

CITTÀ DI LEGNAGO

NUOVO OSPEDALE “MATER SALUTIS” DI LEGNAGO

PROGETTAZIONE FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA (PFTE), CON OPZIONE DI AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA (PD), PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE (PE E CSP), DIREZIONE LAVORI (DL) E COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE (CSE)

CIG: 9896858994 CUP: F15F21002520006

PROGETTO ESECUTIVO fase 1 e 2

1° stralcio di 40.000.000,00 euro e 2° stralcio di 100.000.000,00 del Nuovo Ospedale di Legnago “Mater Salutis”

IDENTIFICATIVO
ULSS9-LEG-RPA-F1-PE-XX-CP-TEC-E-001

PAGINE
1 a 315

TECNICO-ECONOMICI

Capitolato Speciale di Appalto – Norme tecniche di esecuzione – Opere edili e sistemazioni esterne



AZIENDA ULSS 9 - SCALIGERA

DIRETTORE GENERALE
Dott. Pietro Girardi

DIRETTORE SANITARIO
Dott.ssa Viviana Coffele

DIRETTORE U.O.C. Servizi Tecnici e Patrimoniali R.U.P.
Ing. Luca Avesani

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



RPA S.r.l.
MANDATARIA



PRISMA
Engineering S.r.l.
MANDANTE



ETS S.p.A.
Engineering and
Technical Services
MANDANTE

D	FEBBRAIO 2026	REVISIONE	VALENTINI	GALLI	VALENTINI	RASIMELLI
C	DICEMBRE 2025	REVISIONE	VALENTINI	GALLI	VALENTINI	RASIMELLI
A	OTTOBRE 2025	PRIMA EMISSIONE	VALENTINI	GALLI	VALENTINI	RASIMELLI
Rev	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato

Questo documento è di proprietà esclusiva. È proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione

SOMMARIO

1	GENERALITÀ.....	11
1.1	Oggetto dell'appalto	11
2	QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI EDILI	13
2.1	Norme generali - impiego ed accettazione dei materiali	13
2.2	Prescrizioni generali sul rispetto dei Criteri Ambientali Minimi.....	13
2.2.1.	CAM 2.3 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione	13
2.2.2.	CAM 2.4.1 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)	15
2.2.3.	CAM 2.3.9 - Tenuta all'aria	16
2.3	Materiali in genere.....	17
2.3.1.	Acqua.....	17
2.3.2.	Calci.....	17
2.3.3.	Cementi	18
2.3.4.	Pozzolane	18
2.3.5.	Gesso	18
2.4	Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte	18
2.5	Calcestruzzo	20
2.5.1.	CAM 2.4.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati.....	21
2.6	Elementi di laterizio e calcestruzzo	21
2.7	Acciaio.....	21
2.7.1.	CAM – 2.4.4 – Prodotti in acciaio.....	21
2.7.2.	Acciaio per armature per calcestruzzo	22
2.7.3.	Acciaio per carpenteria	23
2.8	Prodotti di pietre naturali o ricostruite.....	23
2.9	Opere in ferro.....	25
2.9.1.	Parapetti metallici	25
2.9.2.	Grigliato elettrofuso zincato.....	25
2.9.3.	Lamiera per profili in acciaio zincato a freddo.....	26
2.9.4.	Lamiera di acciaio normale zincato a caldo.....	26
2.9.5.	Acciaio inox.....	27
2.10	Prodotti per sottofondi e pavimenti	27
2.10.1.	Massetto alleggerito	28
2.10.2.	Massetto autolivellante	29
2.10.3.	Pavimento industriale corazzato con finitura in resina epossidica.....	29
2.10.4.	Parametri di accettazione	30
2.10.5.	Requisiti CAM.....	32
2.11	Prodotti per pavimentazione	32
2.11.1.	Piastrelle di ceramica per pavimentazioni	32
2.11.2.	Prodotti di gomma per pavimentazioni	33
2.11.3.	Prodotti resilienti	34
2.11.4.	Zoccolino a sguscia	34
2.11.5.	Prodotti in PVC.....	34
2.11.6.	Prodotti in PVC Omogeneo pressocalandrato tipo iQ Granit	35
2.11.1.	Prodotti in PVC Omogeneo pressocalandrato tipo iQ Granit SD	36
2.11.1.	Prodotti in PVC Omogeneo antiscivolo tipo Granit Safe T.....	37
2.11.2.	Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni	38

2.11.1.	Pavimentazione pannello sopraelevato con Pannello tipo PG6AMH o PG6AMV (in base a tavola finiture) e s Struttura MPM (con traverse)	38
2.11.2.	Supporti per pavimentazioni sopraelevate in piastrelle tipo "Balance Pro – Impertek" da 25 a 1025 mm mm o equivalente	41
2.11.3.	Requisiti CAM	41
2.11.4.	Pavimentazione in masselli autobloccanti di cls	42
2.11.5.	Conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne.....	43
2.12	Prodotti per assorbimento e isolamento acustico	43
2.12.1.	Prodotti per assorbimento acustico	43
2.12.2.	Prodotti per isolamento acustico.....	45
2.12.3.	Materassino per isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio tipo FONOSTOP DuoN.....	46
2.12.4.	Modalità di posa in opera.....	47
2.12.5.	Barriera fonoisolante fonoassorbente (area tecnologica)	49
2.12.6.	Prodotti per la mitigazione acustica degli impianti	50
2.13	Prodotti per isolamento termico	51
2.13.1.	Requisiti CAM	53
2.13.2.	Polistirene espanso (EPS) ed estruso (XPS)	55
2.13.3.	Isolamento a cappotto in lana di roccia per pareti esterne	59
2.13.4.	Isolamento termoacustico divisori in cartongesso	61
2.14	Prodotti per impermeabilizzazioni, solai e coperture piane.....	61
2.14.1.	Requisiti CAM	62
2.14.2.	Generalità e norme di progettazione.....	62
2.14.3.	Caratteristiche tecniche dei materiali	64
2.14.4.	Membrane per coperture	66
2.14.5.	Membrane a base di elastomeri e di plastomeri	68
2.14.6.	Prodotti liquidi o paste	69
2.14.7.	Manto impermeabile sintetico tipo FLAG FLAGON EP/PV 1,8 o equivalente in poliolefina modificata TPO per coperture zavorrate, finiture sui verticali e strisce di collegamento, spessore 1,8 mm.	70
2.14.8.	Membrana impermeabilizzante bituminosa elastoplastomerica tipo NOVAGLASS. NOVALL-I o equivalente, certificata Barriera Vapore	71
2.14.9.	Membrana impermeabilizzante bituminosa elastoplastomerica tipo NOVAGLASS mod. NOVALL I-A o equivalente, certificata Barriera al Radon	72
2.14.10.	Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica antiradice NOVAGLASS mod. NOVAR-CH armata o equivalente, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4 mm, flessibilità a freddo -15 °C.	73
2.15	Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)	74
2.15.1.	Sigillanti	74
2.15.2.	Adesivi	74
2.15.3.	Geotessili.....	75
2.15.4.	Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS. NOVATER SP FR MINERAL NO-FIRE o equivalente armata, autoprotetta sulla superficie esterna da scaglie di ardesia ceramizzata naturale o colorata - massa areica 4,5 kg/m ² , flessibilità a freddo -20 °C.....	76
2.15.5.	Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS NOVABOND PONTI o equivalente armata, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4-5 mm, flessibilità a freddo -20 °C.	77

2.15.6.	Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS NOVATER S-C o equivalente armata, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4 mm, flessibilità a freddo -15 °C.....	78
2.15.7.	Elemento drenante e di protezione tipo Novafond o equivalente	79
2.15.8.	Tessuto non tessuto tipo Geoland HT 200gr/mq e 500gr/mq.	79
2.15.9.	Solaio isolato su vespaio aerato TIPO SOL-COI-I-005	80
2.15.10.	Copertura isolata tipo SOL-COS-I-005 con Sistema di ancoraggio moduli fotovoltaici	84
2.15.11.	Copertura isolata tipo SOL-COS-I-004 con pavimento flottante	99
2.15.12.	Impermeabilizzazione platea di fondazione controterra.....	105
2.15.13.	Copertine in lamiera	108
2.15.14.	Lattonomie in lamiera	108
2.15.15.	Altre opere di lattoneria	108
2.15.16.	Opere di sicurezza - Linea vita e Punti fissi	108
2.16	Prodotti per pareti esterne e partizioni interne.....	109
2.16.1.	Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari.....	110
2.16.2.	Blocco in calcestruzzo aerato autoclavato (C.A.A.) tipo "YTONG" Thermo o equivalente	112
2.16.3.	Prodotti e componenti per facciate continue	115
2.16.4.	Prodotti e componenti per facciate ventilate	116
2.16.5.	Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate	118
2.16.6.	Prodotti a base di cartongesso	118
2.16.1.	Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-001	120
2.16.2.	Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-002	122
2.16.3.	Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-003	124
2.16.4.	Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-004	126
2.16.5.	Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-005	128
2.16.6.	Dettagli costruttivi per pareti antisismiche	131
2.16.7.	Divisorio antincendio EI120 sp 199 mm tipo MUR-PIV-SA-001	132
2.16.8.	Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-002	135
2.16.9.	Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-004	137
2.16.10.	Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-005.....	139
2.16.11.	Dettagli costruttivi per contropareti autoportanti antisismiche	140
2.17	Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)	142
2.17.1.	Vetrata isolante per serramenti e facciate continue tipo Pilkington Suncool Optiphon™ 71/39 8,5 mm + 22 mm 90% Argon +Pilkington Optiphon 12,5 mm o equivalente.....	143
2.18	Infissi interni ed esterni.....	145
2.18.1.	Prescrizioni generali	147
2.18.2.	Marcatura CE	148
2.18.3.	Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap	149
2.18.4.	Serramenti per porte interne tipo DOMAL INDOOR o equivalente con profilati estrusi in lega di alluminio	149
2.18.5.	Serramenti esterni isolati tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente con ante apribili a battente/ribalta, realizzati con profilati estrusi in lega d'alluminio.....	151
2.18.6.	Serramenti isolati per porte con ante apribili a battente, realizzati con profilati estrusi in lega d'alluminio CIRCAL® 75R, sistema costruttivo tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente.....	155
2.18.7.	Griglie per aerazione locali tecnici	158

2.18.8.	Schermi (tapparelle, persiane, antoni).....	159
2.18.9.	Sistema monoblocco in lana di roccia.....	162
2.18.10.	Porte e chiusure resistenti al fuoco.....	164
2.19	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni.....	168
2.19.1.	Definizioni	168
2.19.2.	Prodotti rigidi	168
2.19.3.	Prodotti flessibili.....	169
2.19.4.	Rivestimento murale in PVC eterogeneo (EN 233), tipo Aquarelle HFS o similare	170
2.19.1.	Rivestimento murale in PVC omogeneo (EN 259), tipo Wallgard Wall o similare	171
2.19.2.	Prodotti fluidi o in pasta	171
2.19.3.	Rasante per murature interne tipo Ytong RY25 o equivalente	176
2.19.4.	Intonaco tipo Premier RW122 o equivalente	178
2.19.5.	CAM 2.4.15 – Pitture e vernici	178
2.20	Controsoffitti.....	179
2.20.1.	Norme generali	179
2.20.2.	Elementi di sospensione e profili portanti.....	179
2.20.3.	Requisiti CAM	179
2.20.4.	Controsoffitti in lastre o pannelli di cartongesso.....	180
2.20.5.	Controsoffitto monolitico per interni lastre in classe A1 tipo FNT-CTR-L- 002	180
2.20.6.	Controsoffitto monolitico per interni tipo FNT-CTR-L-004	182
2.20.7.	Controsoffitto monolitico per interni sanificabile tipo FNT-CTR-L-005....	183
2.20.8.	Controsoffitti in lastre o pannelli di cartongesso resistenti all'umidità	185
2.20.9.	Controsoffitti in lana minerale.....	186
2.20.10.	Controsoffitto ispezionabile lastre in classe A1 TIPO FNT-CTR-P-002 187	
2.20.11.	Controsoffitto ispezionabile tipo FNT-CTR-P-003	188
2.20.12.	Controsoffitto ispezionabile resistente all'umidità TIPO FNT-CTR-P-004 190	
2.20.13.	Controsoffitto ispezionabile sanificabile TIPO FNT-CTR-P-005.....	192
2.20.6.	Controsoffitti metallici	194
2.20.7.	Controsoffitto ispezionabile in pannelli radianti TIPO FNT-CTR-P-006..	194
2.20.8.	Controsoffitto ispezionabile metallico a tenuta con struttura nascosta e pannelli 600x600 mm a tenuta TIPO FNT-CTR-P-007	195
2.21	Prodotti per giunti di dilatazione	196
2.21.1.	Giunti di dilatazione per pavimenti.....	196
2.21.2.	Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti	197
2.22	Prodotti con particolari requisiti di reazione al fuoco	199
2.23	Apparecchi sanitari	199
2.23.1.	Terminologia, classificazione e limiti di accettazione	199
2.23.2.	Requisiti	200
2.23.3.	Norme di riferimento	200
2.23.4.	Spazi minimi e misure di sicurezza	201
2.23.5.	Spazi minimi per i portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote	201
2.23.6.	Accorgimenti per la collocazione degli apparecchi sanitari	202
2.23.7.	Impugnature di sicurezza.....	202
2.24	Ascensori – Montalettighe – Montacarichi	202

2.24.1.	Caratteristiche tecniche	202
2.25	Prodotti per lo smaltimento delle acque.....	204
2.25.1.	Requisiti CAM.....	205
2.25.2.	Tubazioni in calcestruzzo cementizio vibrato	205
2.25.3.	Tubazioni in grès	206
2.25.4.	Tubazioni in PVC rigido	206
2.25.5.	Tubazioni in polietilene (PEAD) corrugate.....	206
2.25.6.	Tubazioni in polietilene (PEAD) spiralato	207
2.25.7.	Tubazioni in polipropilene corrugate.....	207
2.25.8.	Tubazioni in polietilene (PE) spiralato con profili metallici	207
2.25.9.	Tipi di giunzione	208
2.25.10.	Pozzetti e chiusini.....	208
2.26	Opere a verde	209
2.26.1.	Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona.....	209
2.26.2.	Approvvigionamento di acqua	209
2.26.3.	Pulizia dell'area di cantiere	209
2.26.4.	Garanzia di attecchimento.....	209
2.26.5.	Materiali: norme generali	209
2.26.6.	Materiale agrario	210
2.26.7.	Terra di coltivo.....	210
2.26.8.	Substrati di coltivazione	210
2.26.9.	Concimi minerali ed organici.....	211
2.26.10.	Ammendanti e correttivi.....	211
2.26.11.	Pacciamatura	211
2.26.12.	Torba	211
2.26.13.	Fitofarmaci.....	211
2.26.14.	Pali di sostegno, ancoraggi e alberature	211
2.26.15.	Acqua	212
2.26.16.	Materiali vegetali.....	212
3	SOVRASTRUTTURA STRADALE	216
3.1	Generalità	216
3.2	Strati di fondazione	216
3.2.1.	Fondazione in misto granulare	216
3.2.2.	Studi preliminari	217
3.2.3.	Modalità esecutive.....	218
3.2.4.	Stabilizzazione a cemento della fondazione stradale	219
3.2.5.	Stabilizzazione dei sottofondi con calce e/o cemento	221
3.3	Strato di base.....	223
3.3.1.	Descrizione	223
3.3.2.	Materiali inerti	224
3.3.3.	Legante	224
3.3.4.	Miscela	225
3.3.5.	Controllo dei requisiti di accettazione	225
3.3.6.	Formazione e confezione delle miscele	226
3.3.7.	Posa in opera delle miscele	227
3.4	Strati di collegamento (binder) e di usura.....	228
3.4.1.	Descrizione	228
3.4.2.	Materiali inerti	229

3.4.3.	Legante	230
3.4.4.	Miscele	230
3.4.5.	Controllo dei requisiti di accettazione	232
3.4.6.	Formazione e confezione degli impasti	233
3.4.7.	Posa in opera delle miscele	233
3.4.8.	Attivanti l'adesione	234
3.5	Cordonata in conglomerato cementizio	234
3.6	Barriera stradale di sicurezza	235
3.7	Pavimentazione in masselli autobloccanti di cls	235
3.7.1.	Normativa di riferimento	236
3.7.2.	Criteri CAM	236
3.7.3.	Qualità e caratteristiche dei materiali	236
3.7.4.	Criteri di esecuzione delle opere	236
4	RETI FOGNARIE E INFRASTRUTTURE	238
4.1	Generalità	238
4.2	Settori d'impiego	238
4.3	Condizioni d'impiego	238
4.4	Posa in opera	238
4.4.1.	Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa	238
4.4.2.	Letto di posa e rinfiando	239
4.5	Collaudo	240
4.6	Caratteristiche fisico-meccaniche dei tubi	240
4.7	Trasporto	240
4.8	Carico e scarico	241
4.9	Accatastamento	241
4.10	Tipi di giunzione	242
4.10.1.	Giunzioni di tipo rigido	242
4.10.2.	Giunzioni di tipo elastico	242
4.11	Tubazioni in PEAD corrugato	243
4.12	Tubazioni in PEAD spiralato	244
4.13	Tubi in polietilene PE100	244
4.13.1.	Materia prima per la produzione del tubo	244
4.13.2.	Linee di riconoscimento	245
4.13.3.	Controlli	246
4.14	Certificazione di qualità	247
4.15	Diritti ispettivi della committente	247
4.16	Marcatura delle tubazioni	248
4.17	Saracinesche	248
4.18	Vasche di accumulo acque piovane	249
4.19	Impianto di clorazione	250
5	IMPIANTI DI IRRIGAZIONE	251
5.1	Caratteristiche	251
5.2	Opere di sterro	252
5.3	Rinterro	252
5.4	Tubazioni	252
5.5	Raccordi	253
5.6	Saracinesche	254
5.7	Valvole di sezionamento, scarico e drenaggio	254

5.8	Valvole elettriche	255
5.9	Pozzetti	256
5.10	Cavidotti elettrici	256
5.11	Quadri elettrici per l'inserimento dei programmatori	257
5.12	Programmatori	258
5.13	Messa a terra	259
5.14	Irrigatori	259
5.15	Giunto snodato	260
5.16	Ala gocciolante	260
5.17	Rete ausiliaria all'impianto	261
5.18	Delimitazione del tracciato	261
6	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	262
6.1	Prescrizioni generali sul rispetto dei Criteri Ambientali Minimi – Aspetti di cantierizzazione	262
6.1.1.	CAM 2.5.1 Prestazioni ambientali del cantiere	262
6.1.1.	CAM 2.5.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno	263
6.1.2.	CAM 2.5.3 Rinterri e riempimenti	263
6.1.3.	CAM 2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D	264
6.1.4.	Aree di deposito temporaneo dei materiali e dei rifiuti	264
6.1.5.	Prestazioni ambientali dei mezzi d'opera	265
6.1.6.	Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC	265
6.2	Coperture, pareti, pavimenti e rivestimenti	266
6.2.1.	Esecuzione coperture continue (piane)	266
6.2.2.	Opere di impermeabilizzazione	269
6.2.3.	Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	271
6.2.4.	Opere di vetratura e serramentistica	273
6.2.5.	Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne	275
6.2.6.	Esecuzione delle pavimentazioni	279
6.2.7.	Protezione Antincendio	287
6.3	Scavi e rilevati	287
6.3.1.	Diserbamento e scoticamento	287
6.3.2.	Scavi in genere	288
6.3.3.	Scavi di sbancamento	288
6.3.4.	Scavi di fondazione od in trincea	289
6.3.5.	Scavi subacquei e prosciugamento	290
6.3.6.	Presenza di gas negli scavi	290
6.3.7.	Rilevati e rinterri	290
6.4	Demolizioni e rimozioni	291
6.5	Murature e riempimenti in pietrame	292
6.5.1.	Malte per murature	292
6.5.2.	Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione	295
6.5.3.	Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)	297
6.6	Manufatti per lo smaltimento delle acque	297
6.6.1.	Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa	297
6.6.2.	Letto di posa e rinfiacco	298
6.6.3.	Trasporto	299
6.6.4.	Carico e scarico	299

6.6.5.	Accatastamento.....	299
6.6.6.	Tubazioni in calcestruzzo cementizio vibrato	300
6.6.7.	Tubazioni in gres ceramico.....	300
6.6.8.	Tubazioni in PVC rigido.....	300
6.6.9.	Giunzioni.....	300
6.6.10.	Collaudo.....	301
6.7	Opere a verde.....	301
6.7.1.	Pulizia generale del terreno.....	301
6.7.2.	Lavorazioni preliminari	301
6.7.3.	Lavorazione del suolo.....	301
6.7.4.	Scavi - Rinterri	302
6.7.5.	Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno.....	302
6.7.6.	Impianti	302
6.7.7.	Tracciamento e picchettature	303
6.7.8.	Preparazione dei fossi o piazzole.....	303
6.7.9.	Messa a dimora di alberi arbusti e cespugli.....	303
6.7.10.	Formazione dei prati	305
6.7.11.	Protezione delle piante messe a dimora	306
7	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	307
7.1	Scavi in genere.....	307
7.2	Rilevati e rinterri	308
7.3	Riempimento con misto granulare	308
7.4	Murature in genere	308
7.5	Murature in pietra da taglio.....	309
7.6	Calcestruzzi	309
7.7	Conglomerato cementizio armato	309
7.8	Controsoffitti.....	310
7.9	Pavimenti.....	310
7.10	Rivestimenti di pareti	310
7.11	Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali.....	310
7.12	Intonaci	311
7.13	Tinteggiature, coloriture e verniciature	311
7.14	Infissi di legno.....	312
7.15	Infissi di alluminio.....	312
7.16	Lavori in metallo	312
7.17	Tubi pluviali.....	313
7.18	Impianti ascensori e montacarichi.....	313
7.19	Opere di assistenza agli impianti.....	313
7.20	Manodopera.....	314
7.21	Noleggi.....	315
7.22	Trasporti	315

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 11 di 315
--	--

1 GENERALITÀ

1.1 Oggetto dell'appalto

Il presente documento è parte del progetto esecutivo di fase 1 e 2 del nuovo ospedale "Mater Salutis" a Legnago, da realizzarsi tramite un intervento di sostituzione del complesso ospedaliero esistente per stralci attraverso la graduale nuova costruzione, trasferimento e successiva demolizione dei principali corpi edilizi attuali.

Principali obiettivi nello sviluppo progettuale dell'intervento sono stati:

- l'adeguamento della nuova struttura ai più alti standard normativi, tecnici e tecnologici, attraverso un procedimento di demolizione – ricostruzione valutato maggiormente efficace della ristrutturazione dei corpi edilizi esistenti,
- l'ottimizzazione delle superfici utili dei vari servizi,
- il miglioramento dei flussi e delle infrastrutture viarie di pertinenza,
- la conseguente ottimizzazione dell'uso di risorse e di impegno del personale.

Il Nuovo Ospedale di Legnago (NOL) sarà quindi un punto di riferimento per la popolazione dell'azienda ULSS9, caratterizzato dai seguenti indicatori di qualità ed efficienza:

- il nuovo ospedale avrà un'offerta tale da garantire appropriatezza delle cure e concentrazione di casistiche, creando le condizioni affinché i volumi di attività siano coerenti con l'erogazione di cure efficaci e di qualità;
- la progettazione di un layout più moderno e razionale permetterà al personale sanitario di dedicarsi il più possibile all'assistenza senza perdere parte del tempo in spostamenti causati da spazi poco funzionali;
- un'organizzazione più razionale permetterà l'ottimizzazione dei percorsi sia dei pazienti che delle persone e dei materiali, consentendo inoltre la condivisione di conoscenza e di *best-practice*.

Tali indicatori si sono concretizzati, durante l'evoluzione delle fasi progettuali, in un impianto funzionale generale del nuovo complesso ospedaliero così ripartito:

- un "**corpo ospedale**", cuore del nuovo complesso, costituito dalla "piastra delle emergenze" in cui sono state raccolte tutte le attività ad alta intensità di cura e le diagnostiche e da un "corpo delle degenze" in cui verranno ospitati tutti i reparti di degenza medica e chirurgica previsti dal piano sanitario regionale per il NOL;
- un "**corpo diurno**" in cui saranno alloggiati tutti i servizi ambulatoriali diurni e di accoglienza;
- un "**corpo dei servizi**" in cui sono stati strategicamente raccolti gli spazi dedicati alla logistica, ai servizi di farmacia, morgue e cucina-mensa, tutti i laboratori e le aree dipartimentali e direzionali;
- un sistema di **cunicoli seminterrati di collegamento** tra i vari corpi, dedicati ai percorsi orizzontali della logistica ed agli spogliatoi del personale ospedaliero.

Il progetto generale di tale intervento è stato scandito, coerentemente con tale articolazione funzionale, in 3 fasi principali:

- **FASE 1 e 2, oggetto del presente progetto esecutivo**, destinate rispettivamente alla realizzazione del corpo Sud della piastra delle emergenze ed al completamento del corpo Nord della piastra delle emergenze insieme al corpo delle degenze, con la relativa quota parte di collegamenti seminterrati, la nuova viabilità di accesso al pronto soccorso e le dotazioni impiantistiche elettriche, idriche e di gas medicali a servizio dei nuovi fabbricati; tale realizzazione consente quindi il completamento dell'intero "corpo ospedale", con attivazione di tutti i relativi servizi sanitari;
- **FASE 3**, destinata alla realizzazione e attivazione del corpo diurno e corpo dei servizi, con completamento dei cunicoli interrati e delle sistemazioni esterne prossime ai nuovi edifici.

Tali fasi includeranno la demolizione dei soli fabbricati esistenti, o loro porzioni, interferenti con il sedime dei nuovi corpi, previo trasferimento delle funzioni oggi in essere al loro interno; si prevede inoltre l'attivazione di parcheggi temporanei individuati in varie aree del complesso ospedaliero a compensazione della perdita di parte dei parcheggi esistenti, nonché in considerazione delle esigenze di parcheggio dettate dal nuovo impianto ospedaliero.

All'attivazione del NOL, conseguente alla conclusione della FASE 3, potrà seguire una FASE 3a dedicata alle opere complementari, consistenti nella realizzazione del nuovo polo tecnologico (ristrutturazione della centrale tecnologica esistente, eventuali nuove centrali, nuova isola ecologica), nel completamento delle demolizioni dei fabbricati ospedalieri esistenti ormai disattivati e conseguenti sistemazioni esterne di parcheggi ed opere a verde, comprensive di un nuovo bacino di laminazione allestito a parco urbano nella parte Sud-Ovest dell'area ospedaliera.

Per dettagli sulle principali dimensioni delle opere si veda la Relazione architettonica allegata al presente progetto.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 13 di 315
--	--

2 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI EDILI

2.1 Norme generali - impiego ed accettazione dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo. L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e ss.mm.ii., per quanto applicabile.

2.2 Prescrizioni generali sul rispetto dei Criteri Ambientali Minimi

2.2.1. CAM 2.3 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione

Nel presente capitolato speciale di appalto sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova. In relazione al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi applicabili, in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri, in particolare il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata di

sottoprodotti, tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. dichiarazione ambientale di prodotto (DAP o, in inglese, Environmental Product Declarations o EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, verificata da parte di un organismo di verifica e validazione accreditato in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17029 e UNI EN ISO 14065 per lo specifico schema, come ad esempio EPDIItaly© o schema internazionale EPD© e che riporti la percentuale di contenuto di materiale riciclato, recuperato, o sottoprodotto, nel paragrafo "informazione ambientale aggiuntiva" della dichiarazione. Tale percentuale è determinata con un metodo di calcolo basato sulla tracciabilità dei flussi fisici di materia per lo specifico prodotto, equivalente a quello di uno degli altri schemi di certificazione di cui ai punti successivi di questo paragrafo (è compito dell'organismo valutarne l'equivalenza). I mezzi di prova del contenuto di materiale riciclato, recuperato, o sottoprodotto, dei materiali componenti il prodotto, sono quelli ammessi dagli schemi di cui ai punti successivi di questo paragrafo. Il valore percentuale, il metodo di calcolo e i mezzi di prova, sono oggetto di verifica da parte dell'organismo di verifica e validazione;
2. certificazione di prodotto "ReMade" o "ReMade in Italy";
3. certificazione di prodotto per il rilascio del marchio "Plastica seconda vita" (PSV);
4. per i prodotti in PVC è possibile fare ricorso, oltre alle certificazioni di cui ai punti precedenti, anche al marchio VinylPlus Product Label;
5. certificazione di prodotto basata sul bilancio di massa determinato con un metodo di calcolo basato sulla tracciabilità dei flussi fisici di materia per lo specifico prodotto, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità accreditato, quale, ad esempio, la CP DOC 262;
6. certificazione di prodotto, rilasciata, da un organismo di valutazione della conformità accreditato, in conformità alla prassi UNI PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti" o in conformità a successive norme tecniche basate su tale prassi.
7. documentazione relativa alla data di adesione allo schema "Made Green in Italy" (MGI) e documentazione comprovante l'autorizzazione all'utilizzo del logo "Made Green in Italy" verificata da parte di un organismo di verifica o validazione accreditato in conformità alla norma ISO 17029 e ISO 14065 per lo specifico schema, che nella DIAP riporti, quale informazione ambientale aggiuntiva, la percentuale di contenuto di materiale riciclato, recuperato, o sottoprodotto;

Le attestazioni di cui ai punti precedenti non sono richieste per i prodotti riutilizzati (come previsto dal d.lgs 152/2006, per "riutilizzo" si intende qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti). Per i prodotti di legno o a base legno, fare riferimento al criterio "2.4.6 Prodotti di legno o a base legno". Per i prodotti in calcestruzzo, fare riferimento ai criteri "2.4.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati" "2.4.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo vibrocompresso e in calcestruzzo aerato autoclavato". Per i prodotti in laterizio, fare riferimento al criterio "2.4.5 Prodotti in laterizio". Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi

produttivi. Le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, non sono ammissibili come mezzo di prova. Sono fatti salvi i mezzi di prova richiamati dal previgente Decreto del Ministero della Transizione Ecologica 23 giugno 2022 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana - n. 183 del 6 agosto 2022), rilasciate fino alla data di entrata in vigore del presente documento. Se il mezzo di prova in possesso ha una scadenza, questo può essere utilizzato fino alla scadenza dello stesso. I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

2.2.2. CAM 2.4.1 - Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor)

Per i materiali in ingresso non saranno utilizzati componenti, prodotti e materiali contenenti sostanze inquinanti di cui al "Authorization List" presente nel regolamento REACH. Le categorie di materiali elencate di seguito dovranno rispettare le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici, di cui all'allegato I del decreto legislativo 27 marzo 2006, n. 161 di attuazione della direttiva 2004/42/CE;
- b. rasanti ed intonaci;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. pavimentazioni;
- e. rivestimenti interni;
- f. elementi, pannelli, lastre a vista;
- g. controsoffitti;
- h. barriere, schermi, freni al vapore specifici per la protezione del pacchetto di isolamento interno.

Dall'applicazione del presente criterio, sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica che possono comportare l'emissione delle sostanze elencate in tabella.

Limite di emissione ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) Di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutylftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1000
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<200
Toluene	<300
Tetracloroetilene	<250
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1000

1,4-Diclorobenzene	<60
Etilbenzene	<750
2-Botussietanolo	<1000
Stirene	<250

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico considerando 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ per le pareti
- 0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto
- 0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte; 0,07 m²/m³ per le finestre;
- 0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.
- Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni. Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta è determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

La dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la presentazione di rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati e accompagnati da un documento che faccia esplicito riferimento alla conformità rispetto al presente criterio. In alternativa possono essere scelti prodotti dotati di una etichetta o certificazione tra le seguenti:

- AgBB (Germania)
- Blue Angel nelle specifiche: RAL UZ 113/120/128/132 (Germania)
- Eco INSTITUT-Label (Germania)
- EMI CODE EC1/EC1+ (GEV) (Germania)
- Indoor Air Comfort di Eurofins (Belgio)
- Indoor Air Comfort Gold di Eurofins (Belgio)
- M1 Emission Classification of Building Materials (Finlandia)
- CATAS quality award (CQA) CAM edilizia (Italia)
- CATAS quality award Plus (CQA) CAM edilizia Plus (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Standard (Italia)
- Cosmob Qualitas Praemium - INDOOR HI-QUALITY Plus (Italia)

2.2.3. CAM 2.3.9 - Tenuta all'aria

L'edificio risultante dalla costruzione è sottoposto a prove di ermeticità e di integrità termica e qualsiasi scostamento dai livelli di prestazione fissati nella fase di progettazione o difetti nell'involucro dell'edificio sono comunicati agli investitori e ai clienti. Oppure, se durante il processo di costruzione sono in atto processi di controllo della qualità solidi e tracciabili, questi ultimi sono accettabili come alternativa alle prove di integrità termica.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 17 di 315
--	--

In particolare, in tutte le unità immobiliari riscaldate deve essere garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

- a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;
- b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.
- c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse.
- d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

I valori n_{50}^3 (espresso dalla norma come rapporto tra la perdita d'aria in m^3/h) ed il volume in m^3 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

e. Per le nuove costruzioni:

- $n_{50} < 2/h^{-1}$

f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

- $n_{50} < 3,5/h^{-1}$

2.3 Materiali in genere

2.3.1. *Acqua*

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

2.3.2. *Calci*

Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").

Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

2.3.3. Cementi

I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al summenzionato DM del 31 agosto 1972 e s.m. ed i. I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

I cementi e gli agglomerati cementizi devono essere in ogni caso conservati in magazzini coperti, ben ventilati e riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

2.3.4. Pozzolane

Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

2.3.5. Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 2.3 (Materiali in genere) e la norma UNI 5371 ("Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove").

2.4 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nella Tab. 11.2. Il contenuto nell'art. 11.2.9.2 del DM 17 gennaio 2018 recante "Norme tecniche per le costruzioni" emesso ai

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 19 di 315
--	---

sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. (d'ora in poi DM 17 gennaio 2018).

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2015 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;
- avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di

applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc....
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m³, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 – 1999 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui al presente Capitolato Speciale.

2.5 Calcestruzzo

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica R_{ck} oppure f_{ck}

La resistenza caratteristica R_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica f_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm d'altezza; i valori espressi in N/mm² risultano compresi in uno dei seguenti campi:

- calcestruzzo non strutturale: 8/10 - 12/15
- calcestruzzo ordinario: 16/20 - 45/55
- calcestruzzo ad alte prestazioni: 50/60 - 60/75
- calcestruzzo ad alta resistenza: 70/85 - 100/115

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare

la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 21 di 315
--	---

2.5.1. CAM 2.4.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati devono avere un contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La verifica del rispetto del contenuto di riciclato di cui al presente requisito deve essere effettuata secondo le modalità indicate al paragrafo 2.2.1- CAM 2.4 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione.

2.6 Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Se impiegati nella costruzione di murature portanti, devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771:2015 e alle prescrizioni contenute nel DM 17 gennaio 2018 e nella Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni". In particolare - ai sensi dell'art. 11.1, punto A, del DM 17 gennaio 2018 - devono recare la Marcatura CE, secondo il sistema di attestazione della conformità indicato nella tabella 11.10.1 dell'art. 11.10.1 dello stesso decreto.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento.

Le eventuali prove su detti elementi saranno condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 "Metodi di prova per elementi di muratura".

Ai sensi dell'art. 11.10.1.1 del DM 17 gennaio 2018, oltre a quanto previsto al punto A del summenzionato art. 11.1 del DM 17 gennaio 2018, il Direttore dei Lavori è tenuto a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle citate norme armonizzate.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

2.7 Acciaio

2.7.1. CAM – 2.4.4 – Prodotti in acciaio

Per gli usi strutturali, devono essere utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali, devono essere utilizzati prodotti in acciaio con un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine "acciaio da forno elettrico legato" si intendono gli "acciai inossidabili" e gli "altri acciai legati" ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli "acciai alto legati da EAF" ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione.

La verifica del rispetto del contenuto di riciclato di cui al presente requisito deve essere effettuata secondo le modalità indicate al paragrafo 2.2.1 - CAM 2.4 - Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione.

2.7.2. Acciaio per armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 17 gennaio 2018 al punto 11.3.2.

È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

$f_{y\text{nom}}$	450 N/mm
$f_{t\text{nom}}$	540 N/mm

deve rispettare i requisiti indicati nella seguente

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\text{nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\text{nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$ $< 1,35$	10.0
$(f_y/f_{y\text{nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$\geq 7,5\%$	10.0

L'acciaio per cemento armato B450A, caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella seguente

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\text{nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\text{nom}}$	5.0

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 23 di 315
--	---

$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10.0
$(f_y/f_{ynom})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(Agt)_k$:	$\geq 2,5\%$	10.0

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.1 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione: $6 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 16 \text{ mm}$.

Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio di cui al § 11.3.2.2 gli elementi base devono avere diametro che rispetta la limitazione: $5 \text{ mm} \leq \text{diametro} \leq 10 \text{ mm}$.

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al § 11.3.2.3 del DM17/01/2018.

2.7.3. Acciaio per carpenteria

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali si rimanda a quanto specificato al punto A.

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sottoindicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001.

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

2.8 Prodotti di pietre naturali o ricostruite

La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

- **Marmo** (termine commerciale): roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Nota: A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

- **Granito** (termine commerciale): roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).

Nota: A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici emiche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.
- **Travertino:** roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
- **Pietra** (termine commerciale): roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariaticissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:

- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 - 2003 ("Edilizia. Prodotti lapidei. Terminologia e classificazione").

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducono la resistenza o la funzione;
- b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
- c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - massa volumica reale ed apparente;
 - coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale;
 - resistenza a compressione;
 - resistenza a flessione;
 - resistenza all'abrasione;
- d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato Speciale ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali di cui al presente Capitolato Speciale.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 25 di 315
--	--

2.9 Opere in ferro

2.9.1. Parapetti metallici

I parapetti e ringhiere saranno realizzati in acciaio zincato a caldo, a norma UNI EN ISO 1461/1999, con profilati di idonea sezione, scatolari, tubolari, tondi, di qualsiasi disegno, con tamponamenti in cavetti o tondini in acciaio, posti in opera comprese le necessarie opere murarie, piastre, zanche, forature, bullonature e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto ed efficiente.

2.9.2. Grigliato elettrofuso zincato

Le pannellature grigliate verranno realizzate con elementi regolari in grigliato elettrofuso di acciaio FE 360 B a norma UNI EN 10025 costituiti da struttura reticolare in acciaio formata da longarine portanti in piatto e da distanziali (collegamenti) in tondo o quadro ritorto. La saldatura degli elementi strutturali sarà effettuata, in ogni incrocio, con il procedimento di elettrofusione mediante pressione concentrata su ogni zona di saldatura, eseguita in un'unica fase e senza materiale di apporto, garantendo la perfetta compenetrazione tra longarine portanti e distanziali.

Le cornici di bordatura degli elementi saranno costituite da piatto con bugna continua, saldate al pannello mediante procedimento di elettrofusione, senza materiale di apporto. I grigliati risulteranno protetti mediante trattamento di zincatura a caldo secondo processo da norma UNI EN ISO 1461/1999:

Ciclo di lavoro

Processo di pulizia superficiale

- sgrassaggio in soluzione alcalina per rimuovere olii e grassi dall'acciaio
- decapaggio in acido cloridrico HCL = 120-130 g/l
- lavaggio
- flussaggio in soluzione di ZnCl₂-NH₄Cl
- asciugatura in essiccatoio

Processo termico

immersione in bagno di zinco fuso 440-450°C – requisiti norma UNI-EN 1179.

Controlli statici

I controlli saranno effettuati su campioni del rivestimento mediante:

- prova di Prece
- prova di Aupperle
- rilevamento dello spessore
- prova di aderenza

Le caratteristiche della maglia (dimensioni e portate di carico) saranno quelle indicate in progetto o comunque verificate in corso d'opera in base alla tipologia di grigliato occorrente, pedonabile, carrabile o di tamponamento verticale. Per i grigliati pedonabili e per gli eventuali elementi "gradini" dovrà essere prevista la maglia a caratteristica antitacco.

Ganci di collegamento e fissaggio

Sono costituiti da due piastre a farfalla con relative viti e dadi, collegate ad una staffa speciale asolata.

Le due piastre a farfalla e la staffa vanno posizionate in modo da abbracciare due pannelli adiacenti, il serraggio può essere effettuato da sopra e da sotto.

- una piastra (superiore), sagomata a farfalla, che viene appoggiata su due longherine affiancate;
- una staffa (inferiore), nervata ed asolata, da posizionare sotto l'ala del profilato della trave di sostegno;
- vite con dado e rondella.

Il serraggio dei ganci può essere effettuato superiormente od inferiormente al pannello.

Per ogni pannello di grigliato sono normalmente previsti due ganci, disposti alle estremità di una diagonale. In fase di installazione è opportuno montare i due ganci senza bloccarli a fondo in modo da consentire l'allineamento dei vari pannelli. Ultimata questa operazione, procedere al serraggio.

Per i piani di calpestio o per pavimentazioni industriali sottoposti a particolari condizioni di esercizio, è opportuno prevedere un ancoraggio speciale realizzato mediante:

- una vite, la cui testa viene saldata sull'ala della trave portante
- una piastra a farfalla con dado e rondella.

Per ancorare i pannelli di grigliato alla struttura di sostegno o per rendere tra di loro solidali più pannelli, verranno previsti appositi ganci in acciaio zincati a caldo.

2.9.3. Lamiera per profili in acciaio zincato a freddo

I profili di acciaio devono essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10327:2004 e UNI EN 10143:2006, zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato deve avere qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime sono:

- carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2);
- allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA - 20 x 80 mm);
- prova di piegamento: a blocco ($\alpha=180$ gradi; $D=0$ per spessori $< 1 \text{ mm}$; $D=a$ per spessori $> 1 \text{ mm}$).

2.9.4. Lamiera di acciaio normale zincato a caldo

Le lamiere devono corrispondere alla norma UNI 7958/79.

I profilati, prima di essere portati in cantiere devono essere sottoposti a trattamento di zincatura a caldo come di seguito descritto:

- sgrassaggio, fosfatazione e passivazione a caldo con immissione prima di soluzione vaporizzata satura a base di sali; successiva soluzione fosfatante indi risciacquo con abbondante acqua decalcificata, immessa a pressione;
 - asciugatura completa con potenti getti di aria calda a diffusione uniforme e costante;
 - applicazione di primo trattamento per immersione con fondo a base di cromato di zinco su tutta la superficie già passivata, onde ottenere una perfetta aderenza della vernice.
- Non sono ammesse colature, specialmente nelle parti che restano in vista; opportuni fori

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 27 di 315
--	---

- vanno eseguiti sulle parti non in vista dei telai tubolari, onde permettere ai trattamenti di fosfatazione e verniciatura con fondo di interessare anche le parti interne degli stessi;
- appassivamento in aria libera della mano di primo trattamento.

Dopo il montaggio in opera si può completare il ciclo di protezione con l'applicazione della verniciatura a finire come descritta nella specifica sulle verniciature "ciclo per strutture metalliche".

Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco sulla lamiera di acciaio va effettuata su 3 provette.

La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non deve essere inferiore a 275 gr/m², mentre la massa di zinco determinata su ciascuna delle 3 provette non deve essere inferiore a 245 gr/m².

Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741.

La finitura superficiale deve essere del tipo Skinpassata (levigata).

2.9.5. Acciaio inox

Lamiere e nastri

Sono impiegati i seguenti acciai inox (conformi alle Norme UNI EN 10088-1:2005 e UNI EN 10088-2: 2005)

- per tutte le tipiche applicazioni come montanti, pannelli facciata, rivestimenti esterni, porte e finestre, modanature, scossaline, ecc., si utilizzerà acciaio AISI 304 (X5 CrNi 18-10);
- per applicazioni interne (stipiti, rivestimenti, ecc.) e per applicazioni esterne, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale (controtelai, elementi di fissaggio, ecc.), si utilizzerà acciaio AISI 430 (X8 G-17);
- per applicazioni che comportino severe esposizioni in atmosfere marine o industriali e comunque dove è richiesta la massima resistenza alla corrosione, si utilizzerà acciaio INOX AISI 316 (X5 CrNiMo 17-12-2)

Viti ed altri elementi di unione

Sono impiegati i seguenti acciai INOX:

- per i tipi di viti od elementi di unione (fasteners) particolarmente esposti: UNI X 5 Cr Ni 1810 – X 8 Cr Ni 1812 – X 5 Cr Ni Mo 1712 tipi AISI 304, 305, 316 rispettivamente;
- per tutti gli altri tipi di viti od elementi di unione (fasteners): UNI x 12 Cr 13 – X 8 Cr 17 tipi: AISI 410, 430 (o similari approvati).

2.10 Prodotti per sottofondi e pavimenti

I massetti di sottofondo alle pavimentazioni dovranno essere forniti e posati secondo la buona regola e accompagnati da schede tecniche che ne attestino le caratteristiche tecniche e prestazionali.

2.10.1. Massetto alleggerito

Massetto premiscelato alleggerito con perle in EPS espanso tipo Premier S05 Air Floor o equivalente. Indicato per massetti termoisolante monostrato per pavimenti a finire posati a colla. Idoneo per impieghi dove si devono contenere i pesi statici garantendo al contempo buone resistenze meccaniche. Ideale quindi nelle operazioni di realizzazione di massetti nel caso di ristrutturazioni di edifici in interno ed in esterno. Idoneo per eseguire lavori con pendenza. Peso specifico medio del materiale a maturazione avvenuta pari a circa 1000 kg/m³. Resistenza media alla compressione a 28gg pari a 5MPa. Conforme alla EN 13813 CT- C5-F1.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il sottofondo deve essere meccanicamente resistente, omogeneo, planare e pulito. Inoltre, deve avere ottime caratteristiche di coesione.

Prima di iniziare l'applicazione del prodotto è indispensabile verificare l'assenza di crepe dinamiche sul sottofondo, asportare e rimuovere preventivamente le parti friabili dello stesso eliminando polveri, olii o sporcizia. Gli impianti tecnici (sanitari ed elettrici) devono sempre essere protetti adeguatamente ed eventualmente rafforzati con apposite reti metalliche per evitarne il danneggiamento in particolare quando si hanno spessori inferiori a 5 cm.

In caso di massetto ancorato su superfici molto assorbenti, e per migliorare l'adesione al supporto, preparare ed applicare una boiacca di ancoraggio composta (in volume) da una parte di acqua, una di UNIGETT e due di cemento.

In caso di realizzazione di massetto desolarizzato/galleggiante stendere accuratamente una barriera impermeabile, o strato di isolamento termico o acustico. Sovrapporre e sigillare i vari fogli/strati adiacenti per almeno 15-20 cm tra di loro. Predisporre, lungo le pareti perimetrali e gli elementi in elevazione, un nastro di materiale comprimibile dello spessore di 0,5-1 cm ed alto almeno quanto la quota finita della pavimentazione.

PREPARAZIONE

Mescolare il premiscelato con il 24-27% d'acqua fino ad ottenere la consistenza idonea.

Mescolare per almeno 5min o non più di 10min. Dosaggi d'acqua superiori possono allungare i tempi di presa, e se inferiori possono causare bruciature sul massetto. In caso di utilizzo di macchina intonacatrice:

- Montare la componentistica idonea per malte con perle in EPS
- Si consiglia l'utilizzo del rialzo tramoggia e tenerla sempre piena
- Regolare il flussimetro fino all'ottenimento della consistenza idonea

APPLICAZIONE

Preparare le fasce laterali di riferimento per determinare l'esatta quota finale.

Stendere/staggiare il prodotto impastato con staggia a lama in modo planare costipandolo in maniera adeguata fino alla quota impostata. Livellare omogeneamente la superficie finale.

Predisposizione di giunti di contrazione/frazionamento/controllo:

- Soglie e cambio repentino dello spessore del massetto

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 29 di 315
--	--

- Superfici interne rettangolari senza armatura con rapporto tra i lati maggiore 1:3 o maggiori di 25mq.
- Superfici interne rettangolari con armatura con rapporto tra i lati maggiore 1:4 o maggiori di 50mq.

Contattare il nostro ufficio tecnico per la valutazione di ulteriori casistiche.

Dopo la posa mantenere arieggiati i locali per consentire una adeguata maturazione ed essiccazione del massetto.

2.10.2. Massetto autolivellante

Sarà realizzato un massetto autolivellante a base di pura anidrite naturale con l'impiego del prodotto denominato tipo PREMIER Termoanidro o equivalente, conforme alla normativa EN 13813 CA-30- F7; conducibilità termica $\lambda=1,87$ W/mK. Resistenza alla compressione ≥ 30 N/mm², Resistenza alla flessione ≥ 7 N/mm².

Lo spessore minimo di applicazione è di 3 cm (3 cm sopra fungo in caso di riscaldamento radiante). Il massetto andrà applicato in ambienti interni le cui aperture verranno preventivamente sigillate con teli plastici. In caso di pavimenti flessibili tipo legno, gomma, linoleum, resina e pietra naturale o ceramica fugata, si possono evitare giunti di dilatazione fino a 200-300mq a seconda della regolarità della superficie del locale. In caso di pavimenti rigidi o non fugati, si consiglia di isolare i singoli ambienti.

Prima di procedere alla realizzazione del massetto, sul fondo dovrà essere steso un foglio di polietilene (spessore minimo 0,2 mm) sormontato per almeno 25 in direzione della posa e rimontato sulla parete per almeno 10 sopra lo spessore massimo da realizzare, oppure, ove richiesto, specifici tappeti aventi funzione di abbattimento dei rumori. Le giunzioni di entrambi le tipologie di barriere andranno sigillate con nastro adesivo resistente all'acqua. Lungo le pareti e sui pilastri verrà predisposto un nastro di materiale impermeabile e comprimibile dello spessore di 0,7-1 cm ed alto almeno quanto il massetto da realizzare. I locali dovranno rimanere sigillati per almeno 48 ore dopo l'avvenuta posa. Andranno rispettati i tempi di maturazione pari a 7-10 gg. per cm di spessore in relazione alle condizioni ambientali di cantiere. Nel caso di incollaggio di ceramiche con collanti cementizi, si consiglia la preventiva applicazione di primer tipo PREMIER Primer MA o equivalente.

2.10.3. Pavimento industriale corazzato con finitura in resina epossidica

Pavimento industriale corazzato Rck 30 -35 realizzato con additivi e fibre sintetiche sp15 cm: fornitura e posa in opera, negli spessori previsti da progetto, della miscela di calcestruzzo qualificata, avente le seguenti caratteristiche: Classe di calcestruzzo Rck 30-35 o superiore, fluidità S4, classe di esposizione XC2; Rapporto a/c 0,5; Additivo tipo Sika Beton Floor con dosaggio 0,8-1% sul peso del cemento; aggiunta di fibre sintetiche polipropileniche antiritiro tipo Sika Fiber PF55 o equivalente in ragione di 1,5 kg/m3; rete d'armatura 10x10 d.6, opportunamente sormontata e legata, posta su distanziatori mantenuta a 7 cm dal pavimento partendo dal basso; Strato corazzante di finitura, costituito da premiscelato a base di sabbie silicee, quarzo, cemento e pigmenti in polvere tipo Sikafloor 3 Quartz Top con marchiatura CE; taglio dei giunti, secondo schema previsto dal produttore. La dimensione massima delle piastre di cls dovrà rispettare quanto indicato nel

Codice di Buona Pratica Conpaviper; sigillatura dei giunti con sigillante poliuretanico tipo Sikaflex Pro-3 o equivalente.

Rivestimento protettivo del calcestruzzo in resina Multidur EB-19 sp 3mm: sistema di rivestimento tipo Multidur EB-19 o equivalente, sistema di rivestimento resinoso epossidico, continuo, colorato, senza solventi, carrabile, antisdrucchiolo, con classe di reazione al fuoco B1f-s1, Durezza Shore D ~78 (7 gg a 23°C) (DIN 53505), Resistenza all'abrasione ~953 mg H22/1000/1000 (7 gg a 23°C) (DIN 53109), Adesione per trazione > 1,5 N/mm² (rottura del calcestruzzo) (ISO 4624), Spessore nominale sp 3,0 mm, previa adeguata lisciatura del supporto.

2.10.4. Parametri di accettazione

Deve essere consegnato piano, duro, compatto, resistente agli urti, senza crepe, alla giusta quota, asciutto e pulito, lo spessore minimo richiesto è dai 4 ai 6 cm.

Qualora si preveda il passaggio di impianti idraulici, di riscaldamento etc. è necessario che le relative tubazioni, adeguatamente isolate termicamente, vengano inglobate in un massetto di almeno 6 cm di spessore armato con rete metallica elettrosaldata che eviti la formazione di crepe e cedimenti.

In ogni caso è anche opportuna la posa di uno strato di polietilene al di sotto del massetto che, garantendo un contenuto assorbimento di acqua da parte della zona al di sotto del massetto, permette l'utilizzo di un basso rapporto acqua/cemento senza incorrere nel rischio di "bruciatura" della superficie del massetto, ed inoltre funziona da barriera al vapore per la risalita di umidità.

PARAMETRI DI ACCETTAZIONE DEI MASSETTI		
TIPI DI SUPPORTO	MASSETTI CEMENTIZI	SOLETTE GREZZE
TOLLERANZA DI PLANARITÀ: staggia da 2,0 m staggia da 0,2 m	7,0 mm 2,0 mm	Tolleranza del livello C.C.B.A. 68
STATO DI SUPERFICIE SUPPORTO	FINE E REGOLARE	NESSUNA ESIGENZA SALVO IL RISPETTO DELLA QUOTA
OPERA COMPLEMENTARE INDISPENSABILE		ESECUZIONE DEL MASSETTO
PRESTAZIONE DI COMPETENZA DELL'IMPRESA DI POSA	RASATURA DI MEDIO SPESSORE	DOPO L'ESECUZIONE DEL MASSETTO RASATURA SOTTILE OBBLIGATORIA
UMIDITÀ RESIDUA	MAX 2%	MAX 2%
TOLLERANZA DEL PAVIMENTO POSATO Staggia da 2,0 m	7,0 mm	5,0 mm

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 31 di 315
--	---

Staggia da 0,2 m	2,0 mm	1,0 mm
------------------	--------	--------

RASATURE

Allo scopo di ridurre cavità, differenze di quota, eccessive rugosità del massetto, è necessaria l'esecuzione della rasatura. I prodotti di rasatura possono essere realizzati in cantiere, mediante la miscelazione di cemento, additivi a base di resine acriliche, inerti a bassissima granulometria, o reperiti sul mercato sotto forma di polveri premiscelate. Prima della rasatura è necessario pulire accuratamente la superficie del sottofondo; l'applicazione dei prodotti in spessore di qualche millimetro sul sottofondo a mezzo di spatole permette di ottenere una superficie adatta all'incollaggio. Dopo 24 ore dalla posa della rasatura si dovrà carteggiare la superficie per eliminare piccole ruvidità residue e pulire perfettamente con l'uso di aspirapolvere.

ADESIVI

Possono essere usati, a seconda delle condizioni e caratteristiche delle zone da rivestire, adesivi di natura diversa.

Acrilici in dispersione acquosa

Costituiti da un polimero acrilico diluito in acqua.

Induriscono per evaporazione ed assorbimento dell'acqua che contengono, necessitano quindi di supporti porosi.

Idonei solo per interni, su sottofondi cementizi, soggetti a traffico leggero e per applicazioni in cui si faccia largo uso di acqua.

Epossidici a due componenti

Costituiti da un polimero epossidico (parte A) che reticola alla miscelazione con un catalizzatore (parte B).

Induriscono per reazione chimica tra i due componenti.

Idonei per interni su sottofondi a base cementizia soggetti a traffico medio/pesante.

Poliuretani a due componenti

Costituiti da un polimero poliuretanico (parte A) che reticola alla miscelazione con un catalizzatore (parte B).

Induriscono per reazione chimica tra i due componenti.

Idoneo per interni ed esterni, su sottofondi di varia natura soggetti a traffico anche pesante.

Policloroprenici a base di gomma sintetica (neoprenici)

Costituiti da neoprene in dispersione con solventi.

Induriscono per l'evaporazione del solvente ed assorbimento attraverso materiali porosi.

Per la presa rapida che caratterizza questa tipologia di collanti (che devono essere spalmati su entrambi le superfici da incollare), sono indicati per la posa degli accessori (battiscopa, rivestimento gradini etc.).

Impiego degli adesivi

Per la preparazione e l'applicazione dei vari adesivi attenersi scrupolosamente alle prescrizioni dei fabbricanti.

La stesura dell'adesivo va fatta spalmando in modo regolare, con l'utilizzo di spatole dentate seguendo le indicazioni dei produttori del collante.

Tali spatole dentate dovranno essere sostituite non appena la dentatura inizi a consumarsi.

2.10.5. *Requisiti CAM*

Si prescrive che i calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi che i materiali inerti di riciclo utilizzati nel confezionamento del cls siano nella percentuale e nella provenienza conforme alle prescrizioni progettuali. Questo potrà avvenire nei seguenti modi:

- Una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

2.11 Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2.11.1. *Piastrelle di ceramica per pavimentazioni*

Le *piastrelle di ceramica per pavimentazioni* devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 14411:2007 ("Piastrelle di

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 33 di 315
--	--

ceramica. Definizioni, classificazione, caratteristiche e marcatura”), basata sul metodo di formatura e sull’assorbimento d’acqua.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 14411:2007) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai requisiti fissati dalla norma UNI EN 14411:2007.

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD del 16 novembre 1939 n. 2234 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all’urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 14411:2012), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all’assorbimento d’acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

2.11.2. Prodotti di gomma per pavimentazioni

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a completamento ai seguenti requisiti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista; l’esame dell’aspetto deve avvenire secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-1;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell’elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2; per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell’elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le seguenti tolleranze:
 - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - rotoli: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in mm) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in mm) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

- d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
- e) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- f) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
- g) la resistenza allo scivolamento minima misurata secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272:11;
- h) la classe di reazione secondo la classificazione europea e come da DM 15 marzo 2005;
- i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Non sono ammessi, altresì, affioramenti o rigonfiamenti;
- j) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
- k) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- l) il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) a j).

2.11.3. Prodotti resilienti

Le pavimentazioni provviste di marchiatura CE dovranno essere fornite con marchi CE e rispondenti alle norme che riguardano la classificazione di usura, spessore, peso, abrasione, impronta residua, sollecitazioni sedia a rotelle, resistenza volumetrica, miglioramento acustico, resistenza termica, solidità alla luce, resistenza ai prodotti chimici, proprietà antiscivolo, reazione al fuoco, isolamento elettrico, resistenza elettrica. I prodotti resilienti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

2.11.4. Zoccolino a sguscia

La sguscia sarà eseguita incollando nell'angolo tra parete e pavimento un profilo a sezione circolare avente un raggio di mm. 38 per la predisposizione della stessa. Su questo profilo verrà risvoltata ed incollata una fascia di pavimento della larghezza di cm. 25 (cm. 15 a pavimento / cm. 10 a parete). Lo zoccolino dovrà essere saldato al rivestimento in gomma delle pareti ove presente.

2.11.5. Prodotti in PVC

I prodotti in PVC omogeneo sono distinti, per pavimenti del tipo:

- omogeneo;
- omogeneo statico dissipativo;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 35 di 315
--	--

- per bagni e locali umidi;
per rivestimenti del tipo:
- murale per bagni e locali umidi;
- murale per sale operatorie e laboratori.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori.
I metodi di accettazione fanno riferimento alla norma UNI 11515-1.

Il prodotto fornito in rotoli in altezza 200 cm, spessore totale 2,00 mm e peso non superiore a 2750g/mq, antistatico fisiologico < a 2KV (EN1815), reazione al fuoco classe Bfl-s1 (EN13501-1), eccellente resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987), con eccellente facilità di decontaminazione (ISO 8690 – DIN 25415) con eccellente pulibilità Class 0 secondo Riboflavin Test (Fraunhofer Method), classe ISO 4 (ISO14644-1), stabilità dimensionale (EN ISO 23999) inferiore e/o uguale 0,40%, impronta residua (EN ISO 24343-1) inferiore e/o uguale 0.10 mm, resistenza alla scivolosità Class DS $\mu > 0.3$ (EN 13893) e R9 (DIN 51130).

I prodotti devono essere mantenuti in piedi per evitarne la caduta ed eliminare il rischio di incidenti personali. Conservare nella confezione originale e in luogo asciutto.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Posto in opera su massetto o su parete pronto/a a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni, compresa la preparazione del piano di posa con primer e lisciatura cementizia (spessore max 3mm), la fresatura e termosaldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

2.11.6. Prodotti in PVC Omogeneo pressocalandrato tipo iQ Granit

Pavimento in PVC Omogeneo pressocalandrato a doppia pressa con contenuto di legante di Tipo 1 (EN ISO 10581), tipo iQ Granit di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L., provvisto di marcatura CE (EN 14041). Fornito in rotoli in altezza 200 cm, spessore totale 2,00 mm e peso non superiore a 2750 g/mq, antistatico fisiologico < 2KV (EN 1815), reazione al fuoco classe Bfl-s1 (EN 13501-1), eccellente resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987), con eccellente facilità di decontaminazione (ISO 8690 - DIN 25415), con eccellente pulibilità Class 0 secondo Riboflavin Test (Fraunhofer Method), classe ISO 4 (ISO 14644-1), stabilità dimensionale (EN ISO 23999) $\leq 0,40\%$, impronta residua (EN ISO 24343-1) ≤ 0.10 mm. Trattamento superficiale poliuretanico New iQ Pur (intelligent quality) che ne protegge la superficie e ne facilita la manutenzione senza MAI richiedere l'applicazione di cere e polish e consentire il ripristino della superficie tramite sistema dry buffing (lucidatura a secco). Resistenza alla scivolosità Class DS $\mu \geq 0.3$ (EN 13893) e R9 (DIN 51130), inoltre dovrà essere conforme alle prescrizioni del paragrafo 8.2.2 "Pavimentazioni - Determinazione del coefficiente d'attrito dinamico - Metodo B.C.R.A." del D.M. 14 giugno 1989 n. 236. Il prodotto dovrà essere privo al 100% di ftalati; inoltre dovrà contenere minimo il 25.5% di materiale riciclato ed essere riciclabile al 100%. Nell'ottica di una migliore qualità

dell'aria interna agli ambienti dovrà avere un'emissione $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dopo 28 giorni dall'installazione).

Posto in opera su massetto pronto a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni, compresa la preparazione del piano di posa con primer e lisciatura cementizia (spessore max. 3 mm), la fresatura e termo-saldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori. I metodi di accettazione fanno riferimento alla norma UNI 11515-1.

CAM Criteri Ambientali Minimi (DM 23 Giugno 2022 n. 256) & DNSH (Regolamento UE 241/2021):

Prestazioni e comfort acustici (Punto CAM 2.4.11)	ND
Disassemblaggio e fine vita (Punto CAM 2.4.14)	100% (ReStart)
Emissioni VOC a 28 gg (Punto CAM 2.5.1)	$\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Criterio Premiante Punto CAM 3.2.8)
Certificato VOC (Punto CAM 2.5.1)	Eurofins - FloorScore - M1 Emission Class
Contenuto di riciclato (Punto CAM 2.5.10.2)	25,50%
Ritardanti di fiamma non pericolosi (Punto CAM 2.5.10.2)	Conforme
Certificato ambientale (Punto CAM 2.5)	Documento EPD in accordo con UNI EN ISO 14025:2010 e UNI EN 15804:2014
Etichettature ambientali (Punto CAM 3.2.8)	ND
Materie prime rinnovabili (Punto CAM 4.3.4)	ND
Materie prime naturali (Punto CAM 4.3.4)	ND
DNSH - Sostanze della Authorization List regolamento REACH Annex XIV	Non presenti. Conforme Reach, Certificato MHS (Material Health Statement)

2.11.1. **Prodotti in PVC Omogeneo pressocalandrato tipo iQ Granit SD**

Pavimento statico-dissipativo in PVC Omogeneo pressocalandrato a doppia pressa con contenuto di legante di Tipo 1 (EN ISO 10581), tipo iQ Granit SD di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L., provvisto di marcatura CE (EN 14041). Fornito in rotoli in altezza 200 cm, spessore totale 2,00 mm e peso non superiore a 2800 g/mq, antistatico fisiologico $< 2\text{KV}$ (EN 1815), con proprietà statico-dissipativo permanenti $R 10^6 \leq R \leq 10^8 \text{ Ohm}$ (EN 1081/IEC 61340-4-1), reazione al fuoco classe Bfl-s1 (EN 13501-1), eccellente resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987), con eccellente facilità di decontaminazione (ISO 8690 - DIN 25415), classe ISO 4 (ISO 14644-1), stabilità dimensionale (EN ISO 23999) $\leq 0,40\%$, impronta residua (EN ISO 24343-1) $\leq 0.10 \text{ mm}$. Trattamento superficiale poliuretanico New iQ Pur (intelligent quality) che ne protegge la superficie e ne facilita la manutenzione senza MAI richiedere l'applicazione di cere e polish e consentire il ripristino della superficie tramite sistema dry buffing (lucidatura a secco). Resistenza alla scivolosità Class DS $\mu \geq 0.3$ (EN 13893) e R9 (DIN 51130), inoltre dovrà essere conforme alle prescrizioni del paragrafo 8.2.2 "Pavimentazioni - Determinazione del coefficiente d'attrito dinamico - Metodo B.C.R.A." del D.M. 14 giugno 1989 n. 236. Il prodotto dovrà essere privo al 100% di ftalati; inoltre dovrà contenere minimo il 25.5% di materiale riciclato ed essere riciclabile al 100%. Nell'ottica di una migliore qualità dell'aria interna agli ambienti dovrà avere un'emissione $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dopo 28 giorni dall'installazione).

Posto in opera su massetto pronto a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni previa interposizione di piattina di rame come da

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 37 di 315
--	---

istruzioni fornite dal produttore, compresa la preparazione del piano di posa con primer e lisciatura cementizia (spessore MAX 3 mm), la fresatura e termo-saldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

CAM Criteri Ambientali Minimi (DM 23 Giugno 2022 n. 256) & DNSH (Regolamento UE 241/2021):

Prestazioni e comfort acustici (Punto CAM 2.4.11)	ND
Disassemblaggio e fine vita (Punto CAM 2.4.14)	100% (ReStart)
Emissioni VOC a 28 gg (Punto CAM 2.5.1)	≤10 µg/m³ (Criterio Premiante Punto CAM 3.2.8)
Certificato VOC (Punto CAM 2.5.1)	Eurofins - FloorScore - M1 Emission Class
Contenuto di riciclato (Punto CAM 2.5.10.2)	25,50%
Ritardanti di fiamma non pericolosi (Punto CAM 2.5.10.2)	Conforme
Certificato ambientale (Punto CAM 2.5)	Documento EPD in accordo con UNI EN ISO 14025:2010 e UNI EN 15804:2014
Etichettature ambientali (Punto CAM 3.2.8)	ND
Materie prime rinnovabili (Punto CAM 4.3.4)	ND
Materie prime naturali (Punto CAM 4.3.4)	ND
DNSH - Sostanze della Authorization List regolamento REACH Annex XIV	Non presenti. Conforme Reach. Certificato MHS (Material Health Statement)

2.11.1. Prodotti in PVC Omogeneo antiscivolo tipo Granit Safe T

Pavimento in PVC Omogeneo con proprietà antiscivolo e con contenuto di legante di Tipo 1 (EN ISO 10581), tipo Granit Safe T di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L., provvisto di marcatura CE (EN 14041), la superficie dovrà consentire la deambulazione a piedi scalzi in presenza d'acqua come previsto dalla norma DIN 51097. Fornito in rotoli in altezza 200 cm, spessore totale 2,00 mm e peso non superiore a 2950 g/mq, antistatico fisiologico < 2KV (EN 1815), reazione al fuoco classe Bfl-s1 (EN 13501-1), buona resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987), stabilità dimensionale (EN ISO 23999) ≤ 0,40%, impronta residua (EN ISO 24343-1) ≤ 0.10 mm, resistenza dei giunti ≥ 400 N/50mm (EN 684). Trattamento superficiale poliuretano per pavimenti antiscivolo Safety Clean XP che ne protegge la superficie e ne facilita la manutenzione senza richiedere l'applicazione di cere e polish. Resistenza alla scivolosità Class DS µ ≥ 0.3 (EN 13893), R10 (DIN 51130) e Class C (DIN 51097), inoltre dovrà essere conforme alle prescrizioni del paragrafo 8.2.2 "Pavimentazioni - Determinazione del coefficiente d'attrito dinamico - Metodo B.C.R.A." del D.M. 14 giugno 1989 n. 236. Il prodotto dovrà essere privo al 100% di ftalati; inoltre dovrà contenere minimo il 25.5% di materiale riciclato ed essere riciclabile al 100%. Nell'ottica di una migliore qualità dell'aria interna agli ambienti dovrà avere un'emissione ≤ 10 µg/m³ (dopo 28 giorni dall'installazione).

Posto in opera su massetto pronto a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni, compresa la preparazione del piano di posa con primer e lisciatura cementizia (spessore max. 3 mm), la fresatura e termo-saldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

CAM Criteri Ambientali Minimi (DM 23 Giugno 2022 n. 256) & DNSH (Regolamento UE 241/2021):

Prestazioni e comfort acustici (Punto CAM 2.4.11)	ND
Disassemblaggio e fine vita (Punto CAM 2.4.14)	100% (ReStart)
Emissioni VOC a 28 gg (Punto CAM 2.5.1)	≤10 µg/m³ (Criterio Premiante Punto CAM 3.2.8)
Certificato VOC (Punto CAM 2.5.1)	Eurofins - FloorScore - M1 Emission Class
Contenuto di riciclato (Punto CAM 2.5.10.2)	25,00%
Ritardanti di fiamma non pericolosi (Punto CAM 2.5.10.2)	Conforme
Certificato ambientale (Punto CAM 2.5)	Documento EPD in accordo con UNI EN ISO 14025:2010 e UNI EN 15804:2014
Etichettature ambientali (Punto CAM 3.2.8)	ND
Materie prime rinnovabili (Punto CAM 4.3.4)	ND
Materie prime naturali (Punto CAM 4.3.4)	ND
DNSH - Sostanze della Authorization List regolamento REACH Annex XIV	Non presenti. Conforme Reach. Certificato MHS (Material Health Statement)

2.11.2. **Prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni**

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:

Mattonelle o marmette di cemento:

- mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata;
- mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta;
- marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata,

devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto.

L'accettazione deve avvenire secondo il presente articolo avendo il RD sopracitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo

I "masselli di calcestruzzo per pavimentazioni" sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla norma UNI EN 1338:2004.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel presente articolo.

I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.

2.11.1. **Pavimentazione pannello sopraelevato con Pannello tipo PG6AMH o PG6AMV (in base a tavola finiture) e s Struttura MPM (con traverse)**

Prima della posa del pavimento sopraelevato, se richiesto, dovrà essere eseguito un trattamento del massetto con Primer antipolvere A ECO Kerakoll, isolante di superficie, certificato, eco-compatibile all'acqua per fondi assorbenti asciutti a base minerale, cemento, gesso o anidrite, ideale nel GreenBuilding.

Monocomponente, a bassissime emissioni di sostanze organiche volatili. Rispetta l'ambiente e la salute degli operatori. Previa pulizia del fondo eseguita con idoneo aspira-polvere.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 39 di 315
--	---

La verniciatura sarà eseguita a spruzzo o a rullo, al fine di stendere uniformemente il prodotto su tutta la soletta.

Pannello tipo Nesite PG6AMH o equivalente

Pannello mod. **NESITE - PG6AMH**, in solfato di calcio ad altissima densità (ca. 1.600 kg/mc), spessore mm 30. Il prodotto dovrà essere in possesso di certificazione AgBB - Committee for Health-related Evaluation of Building Products. Rivestimento del piano di calpestio in gres porcellanato CASALGRANDE PADANA SERIE ECONCRETE/ /CITTA' dimensioni pannello 598x598 mm . L'anima del pannello è certificata in classe A1. Rivestimento dell'intradosso del pannello con lamina di alluminio protetto con film antimacchia, spessore mm. 0,05. Il pannello dovrà essere in possesso della certificazione Indoor Air Confort Gold ai fini delle emissioni nocive in ambiente e della omologazione del Ministero dell'Interno ai fini della reazione al fuoco. Il pannello dovrà essere in possesso di marcatura CE e DOP.

Pannello tipo Nesite PG6AMV o equivalente

Pannello con anima in solfato di calcio ad altissima densità spessore 30 mm, rivestito superiormente con vinile Tarkett serie IQ GRANIT /OPTIMA spessore mm, 2,00 e inferiormente con alluminio spessore 0,05 mm. Bordo laterale in ABS spessore 0,5 mm ad alta resistenza meccanica e termica, anti scricchiolio.

Struttura mod. NESITE – MPM o equivalente

Struttura **mod. NESITE - MPM** costituita da:

BASE: piattello in acciaio galvanizzato di forma quadrata 80x80 mm, con nervature di irrigidimento, con quattro fori Ø 8.5 mm per l'eventuale fissaggio meccanico e/o chimico a terra. Accoppiato al tubo quadro in acciaio galvanizzato 20x20 mm.

GUARNIZIONE DI TESTA: in materiale termoplastico antistatico.

TESTA: Piattello in acciaio galvanizzato di forma quadrata 80x80 mm opportunamente sagomato. Con nervature di irrigidimento che garantiscono anche idonei agganci per le traverse ed appoggio per i pannelli.

GUARNIZIONE TRAVERSO: in materiale termoplastico antistatico.

TRAVERSO L: profilo ad U in acciaio galvanizzato di spessore 0.9 e altezza 30 mm, larghezza 25 mm, con nervature di rinforzo e due denti d'aggancio alle estremità che consentono un rigido accoppiamento a scatto con la testa, fissato a mezzo di viti autofilettanti in acciaio galvanizzato Ø 4.2mm x13mm.

Altezza piano finito mm. 520 mm .

Eventuale, se necessario:

Colla NESITE per blocco basi al solaio: Adesivo speciale, a base poliuretanica, monocomponente, igroindurente. filmazione altamente flessibile ed elastica, inodore. Liquido chiaro, trasparente.

Certificata EC1 PLUS relative alle emissioni nocive in ambiente.

Viscosità a 23°C: 3000 +/- 1000,RVT gir.6 a 50 giri

Composizione chimica: prepolimero, isocianato modificato

Tempo aperto : variabile, su richiesta, da 25 a 180 min.

Pad ACUSTICO

Il supporto in gomma fonoisolante e antivibrante viene installato fra le basi della struttura in acciaio (7) del pavimento sopraelevato (2) ed il piano di appoggio in modo da ridurre la trasmissione dei rumori impattivi dal pavimento al fabbricato. È costituito da una miscela di gomma ad alta densità (730 Kg/m³) in modo da avere il massimo abbattimento acustico ma nello stesso tempo avere una eccellente resistenza alla compressione, accoppiata ad una elevata resistenza all'umidità ed imputrescibile. Può inoltre essere incollato al solaio con le normali colle poliuretaniche.



Caratteristiche Tecniche	U.M.	Valori	Riferimento Norma
Applicazione		isolante acustico antivibrante	
Tipo di materiale		granulato di gomma	
Struttura del granulato		fine	
Densità	kg/m ³	730 +/- 5%	DIN EN ISO 845
Tolleranze dimensionali		-	DIN 7715-5 classe P3
Spessore nominale	mm	3-10	
Resistenza a trazione	Mpa	0,6	DIN EN ISO 1798
Allungamento alla rottura		40%	DIN EN ISO 1798
Sforzo di deformazione a	kPa	CC25:646 ; CC40:2098 ;	DIN EN ISO 3386-2
Resistenza alla compressione al 10%	MPa	0,29	DIN 53421
Modulo di elasticità	MPa	3,38	
Conducibilità termica	λ	0,14	DIN 52612
Resistenza chimica		resistente agli acidi e basi	
Isolamento acustico	dB	18-25	
Diffusione vapore acqueo		Permeabile	
Temperatura d'esercizio	°C	da -40 a 110	
Reazione al fuoco		B2	DIN 4102-2 sez. 6.2

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

"SISTEMA PAVIMENTO SOPRAELEVATO NESITE PG6AMH e STRUTTURA MPM

- Carico con freccia 2,5 a centro lato pannello: Kg. 500
- Carico massimo a centro lato pannello: Kg. 900
- Classe di carico secondo UNI EN 12825: 3 /A/2
- Carico statico distribuito: Kg/m² 2.500
- Capacità portante su singola colonnina (H 200 mm.): Kg. 3.200
- Reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1: B_{fl} – s1
- Resistenza al fuoco secondo UNI EN 13501-2: REI 30

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 41 di 315
--	---

- Isolamento acustico ISO 10848-2: trasmissione laterale $D_{n,f,w}$ 50 dB, pressione sonora laterale $L_{n,f,w}$ 68 dB
- Resistenza elettrica secondo EN 1815: < 2kV Antistatico fisiologico
- Omologazione Ministero dell'Interno – VVFF 3548_36125_OM: $B_{fl} - s1$

2.11.2. Supporti per pavimentazioni sopraelevate in piastrelle tipo "Balance Pro – Impertek" da 25 a 1025 mm mm o equivalente

Fornitura e posa in opera di supporti "Balance Pro" per pavimentazioni sopraelevate in piastrelle, con regolazione millimetrica dell'altezza da 25 a 1025 mm, utilizzando le n°6 viti di altezza diversa e prolunghe a disposizione.

I supporti sono costituiti da elementi in polipropilene PP-T20%: Base Ø 200 mm, Vite, Ghiera con eventuali prolunghe e Testa Ø 120 mm autolivellante fino al 5% di pendenza con alette h 10 mm per fuga di spessore 2/3/4 mm, facilmente asportabili in caso di necessità.

Sopra la testa è presente un dischetto di 2,0 mm di spessore che permette di abbattere il rumore da calpestio. Sulla base ci sono delle indicazioni di taglio per eventuali necessità di posa e fori per il deflusso dell'acqua.

Per le alette con spessore 2/3 mm la regolazione in altezza avviene ruotando la base del supporto, per le alette con spessore 4 la regolazione può avvenire dall'alto mediante un'apposita chiave in metallo.

Completano la versatilità del sistema un anello blocco bascula ed un anello blocco rotazione, da utilizzare singolarmente o abbinati in base alle esigenze di posa.

Provvisto di sistema di fissaggio del rivestimento con sistema anti sollevamento tra le piastre tipo "Skipper" o equivalente, resistente a uragani (resistenza vento fino a 900 pa/140 km/h.

2.11.3. Requisiti CAM

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selettivi dalla decisione 2009/607/CE:

- a) le emissioni specifiche nell'aria di polveri e acido fluoridrico nella fase di produzione non superano i pertinenti limiti obbligatori:
- Polveri (atomizzatore): 90 mg/kg
 - Polveri (forno): 50 mg/kg
 - HF (forno): 20 mg/kg

La determinazione delle emissioni avviene in conformità alle norme UNI EN 13284 per quanto riguarda le polveri e alla norma ISO 15713 per le emissioni di HF.

b) il consumo specifico di acqua dolce in fase di produzione è inferiore o uguale ai seguenti valori:

- 1 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore è avvenuta nel sito di produzione
- 0,5 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore non è effettuata nel sito di produzione.

c) le piastrelle di ceramica hanno un contenuto di almeno il 5% di materia recuperata, riciclata, o di sottoprodotti sul peso del prodotto.

Per i punti a, b, la dimostrazione del rispetto di questo criterio può avvenire tramite la scelta di prodotti recanti il marchio Ecolabel UE, oppure mediante rapporto di ispezione, basato sulle pertinenti analisi di laboratorio che attesta il rispetto dei requisiti rilasciato da organismo di valutazione della conformità accreditato in base alla norma ISO 17020. Per la lettera c), fare riferimento a quanto previsto criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto".

2.11.4. Pavimentazione in masselli autobloccanti di cls

Normativa di riferimento:

UNI EN 1338:2004 Masselli di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 1339:2005 Lastre di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova

Requisiti CAM:

Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (p. es. percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili, ecc.) deve essere previsto l'uso di materiali permeabili (p. es. materiali drenanti, superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati, ecc.) ed un indice SRI (Solar Reflectance Index) di almeno 29.

Il medesimo obbligo si applica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.) anche alle strade carrabili e ai parcheggi negli ambiti di protezione ambientale (es. parchi e aree protette) e pertinenziali a bassa intensità di traffico.

Qualità e caratteristiche dei materiali

Si utilizzeranno elementi prefabbricati in conglomerato vibrocompresso a doppio strato (SRI > 29) tipo PAVER o similare tonalità Granito Monte Bianco, Grigio monte Bianco o Terra di Guamo, colore finale e forma a scelta D.L., a granulometria controllata, dosato a 300 Kg/mc di cemento, atti a sopportare il traffico pesante.

Gli elementi avranno trattamento superficiale fotocatalitico autopulente tipo BioTi Ecopav o equivalente.

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo per pavimentazioni saranno realizzati con cemento ad alta resistenza tipo 425, inerti e con acciai da cemento armato.

La resistenza caratteristica a compressione degli elementi vibrocompressi non dovrà essere inferiore a 500 Kg/cm².

Sulla dimensione nominale dei lati sarà ammessa una tolleranza di ± 2 mm e comunque non superiore a $\pm 1\%$. Sullo spessore sarà ammessa una tolleranza superiore a $\pm 1\%$.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 43 di 315
--	--

2.11.5. Conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante in %, misurato secondo la norma UNI EN 12697-1: 2012;
- granulometria misurata secondo la norma UNI EN 12697-2:2015;
- massa volumica massima misurata secondo la norma UNI EN 12697-5:2010;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10:2002.

Il campionamento è effettuato secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 12697-27:2002 e UNI EN 12697-28:2002.

2.12 Prodotti per assorbimento e isolamento acustico

Ferme restando le indicazioni progettuali inserite nelle Relazioni acustiche di progetto, durante il corso delle opere l'appaltatore è tenuto alla verifica ed al rispetto della legislazione tecnica di settore di seguito riportata, assumendosi l'onere di darne dimostrazione a richiesta della Committenza, della Direzione Lavori o dell'Autorità pubblica e comunque ai fini dell'ottenimento dell'agibilità:

- UNI EN 12354-1:2017 – Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 1 - Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti.
- UNI EN 12354-2:2017 – Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 2 - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
- UNI EN 12354-3:2017 – Acustica in edilizia: Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Parte 3 - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno.
- UNI/TR 11175:2005 - Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.
- UNI EN ISO 717-1:2007 – Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – Isolamento acustico per via aerea.
- UNI EN ISO 717-2:2007 – Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – Isolamento del rumore di calpestio.
- UNI 11296:2018 - Acustica in edilizia - Posa in opera di serramenti e altri componenti di facciata – Criteri finalizzati all'ottimizzazione dell'isolamento acustico di facciata dal rumore esterno.
- UNI 11367:2010 - Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.
- UNI 8199:2016 - Acustica in edilizia – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti.

2.12.1. Prodotti per assorbimento acustico

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a

ridurre l'energia sonora riflessa (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;
 W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) Materiali fibrosi
 - Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
 - Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- b) Materiali cellulari
 - Minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
 - Sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- d) coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 45 di 315
--	---

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc...).

Se i valori non vengono prescritti valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

2.12.2. Prodotti per isolamento acustico

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \cdot \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;
 W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato all'art. 19 comma 5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

2.12.3. Materassino per isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio tipo FONOSTOP DuoN

L'isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio sarà realizzato con la tecnica del "pavimento galleggiante" su di un isolante acustico dei rumori di calpestio, costituito da una lamina fonoimpedente, accoppiata ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente, tipo Fonostop DuoN Isolante acustico dei rumori di calpestio, posato in monostrato, costituito da una lamina fonoimpedente, accoppiata ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente, rigidità dinamica $s'=10$

MN/m³ (UNI-EN 29052 parte 1^a e certificata da LAPI), sp. 8 mm sotto carico di 200 kg/m², coefficiente diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente): $\mu = 100.000$; Resistenza al punzonamento statico (EN 12730): 35 Kg; resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691): 20 cm; riduzione dello spessore sotto carico costante di 200 kg/m² (EN 1606): ≤ 1 mm

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa), calcolato in accordo alla ISO 14021, è superiore al 50%.

2.12.4. Modalità di posa in opera

È prevista una specifica sigillatura acustica in corrispondenza degli attraversamenti di solai e pareti divisorie, da parte delle canalizzazioni dell'aria e tubazioni.

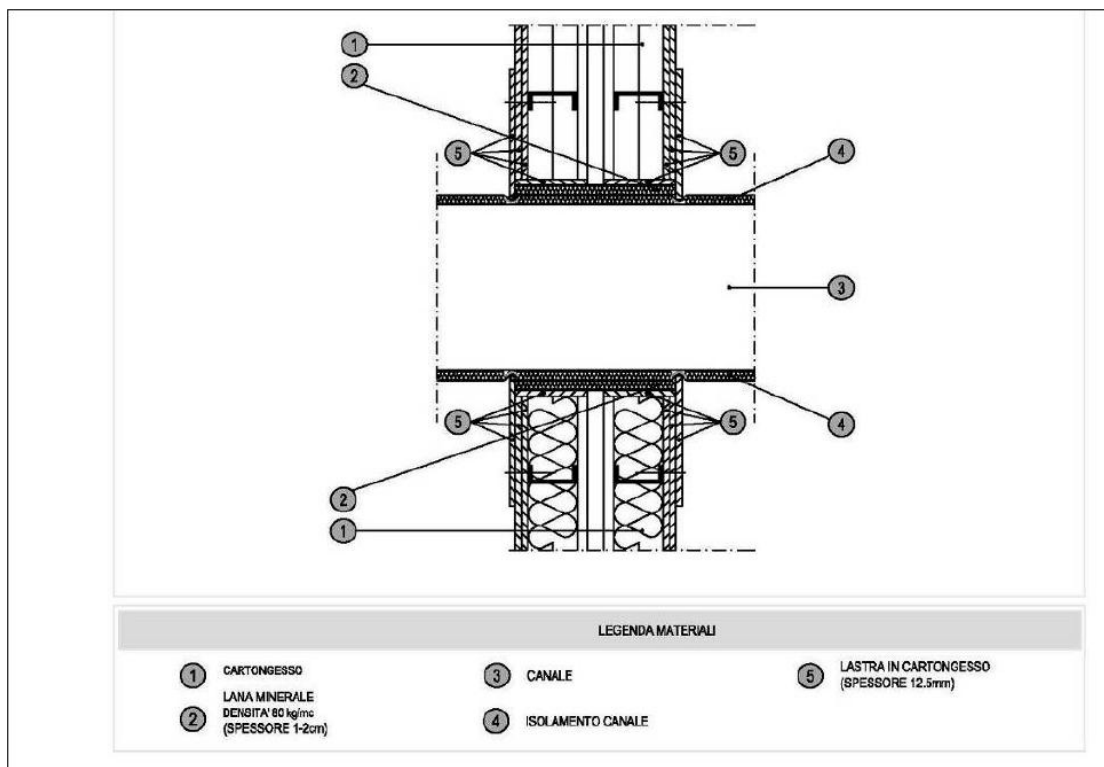


Figura 2.1 - Modalità di insonorizzazione degli attraversamenti di canalizzazioni in corrispondenza di pareti in gessofibra.

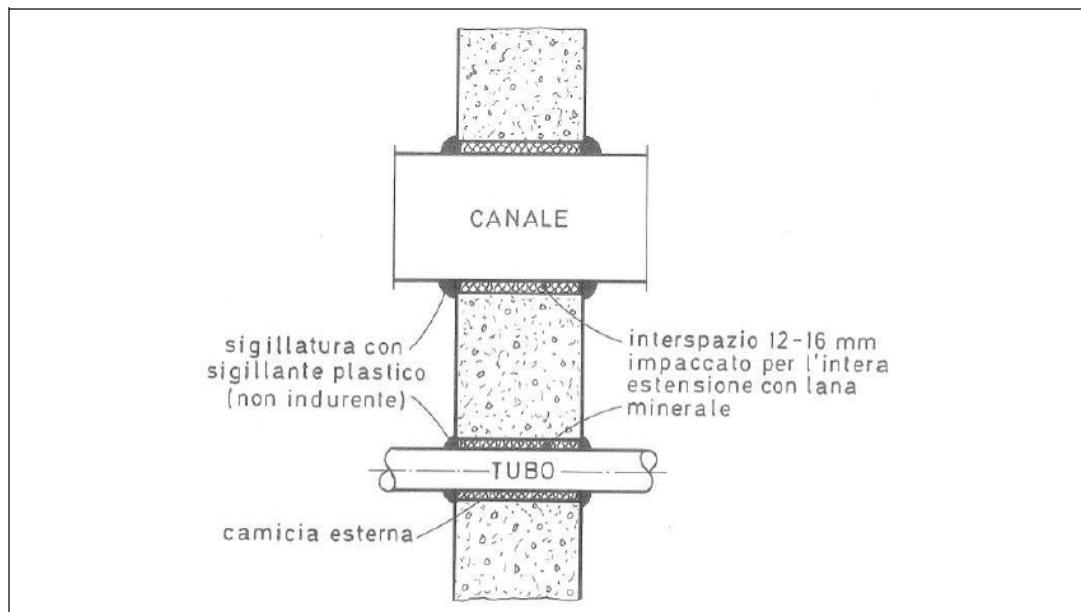


Figura 2.2 Connessioni tubi-partizioni di tipo elastico.

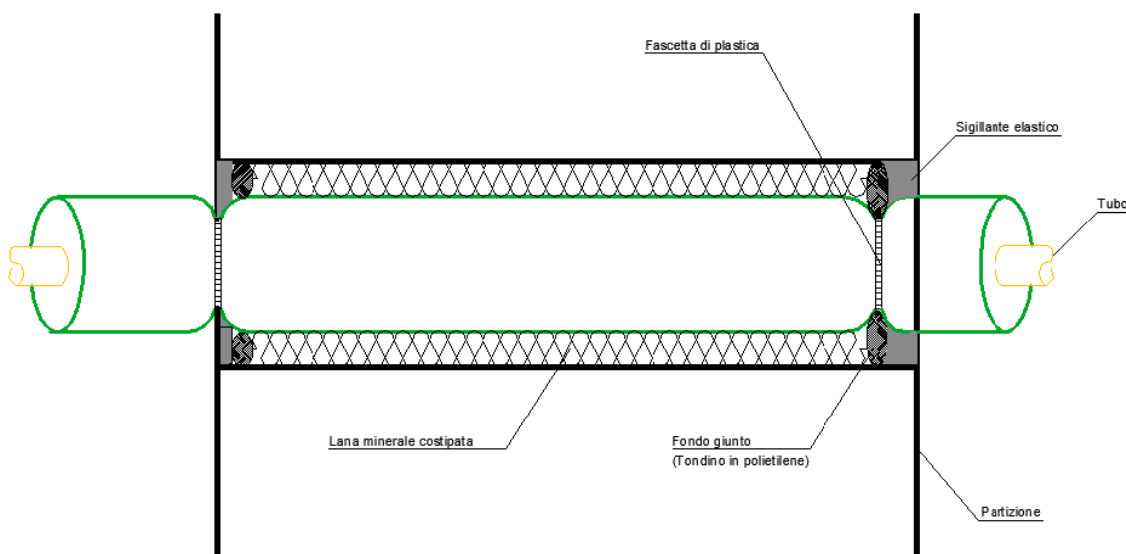


Figura 2.3 Connessioni tubi-partizioni di tipo elastico.

La rumorosità prodotta dagli impianti a funzionamento discontinuo (scarichi, ascensori, ecc.) all'interno degli ambienti ospedalieri, sarà caratterizzata da un livello massimo di pressione sonora con costante di tempo slow L_{Amax} non superiore a 35 dB(A), per analogia a quanto riportato nella tabella B del DPCM 5-12-97.

Si evidenziano gli accorgimenti da adottare nella realizzazione delle tubazioni di scarico, al fine di ridurre la generazione e la propagazione del rumore:

- collari di sostegno delle tubazioni non connessi direttamente alle pareti, ma ai solai;

- collari di sostegno delle tubazioni dotati di anello in elastomero (per limitare i rumori che si propagano per via strutturale); l'anello deve essere di dimensione adatta al diametro esterno della tubazione e non deve essere eccessivamente compresso;
- tubazioni non a contatto con altri elementi rigidi (tubi, strutture, pareti, pavimenti ecc.);
- corretta ventilazione della colonna;
- assenza, per quanto possibile, di deviazioni della condotta; in questi casi vanno utilizzati gomiti a 45° e tratto di rallentamento da 250 mm, e non curve a 90°;
- realizzazione del collegamento tra uno scarico verticale ed uno orizzontale mediamente con una braga a 45° ed una curva a 45°.

Inoltre, per quanto riguarda le installazioni igienico-sanitarie:

- sarà interposto materiale resiliente (ad esempio staffatura con anello di separazione in gomma o neoprene) tra le tubazioni/rubinetterie e componenti dell'edificio (comprese piastrelle e lastre di cartongesso);
- le tubazioni dei sanitari non saranno posizionate direttamente all'interno di pareti confinanti con ambienti abitativi ma in appositi cavedi o rifodere in cartongesso.

2.12.5. Barriera fonoisolante fonoassorbente (area tecnologica)

Schermatura acustica tra macchine ed interno parete di rivestimento in brise soleil, costituita da pannello acustico fonoassorbente-fonoisolante con doppio guscio in lamiera (piena + forata) per spessore globale di 40 mm, riempito con lana di roccia o fibra poliestere da 40 kg/m³. La schermatura, come da tipologico in figura seguente, avrà altezza dal piano di appoggio di 2,0 m, realizzata in elementi modulari. La barriera dovrà essere conforme alle UNI EN 1793:1999 e UNI EN 1794:2011. Per il regime notturno si è considerata una diminuzione della potenza di circa 3 dB considerando il funzionamento delle macchine a carico parziale.

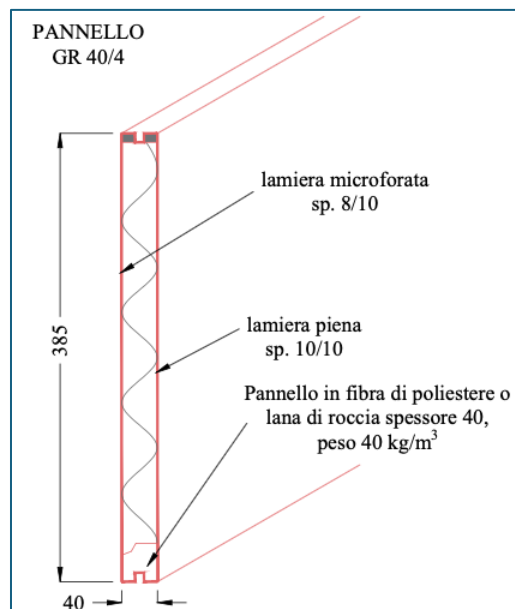


Figura 2.4 – Tipologico schermatura UTA copertura blocco nord

2.12.6. Prodotti per la mitigazione acustica degli impianti

Per ridurre la rumorosità che dai vani tecnici si trasmette per via aerea e strutturale all'interno degli adiacenti ambienti ospedalieri saranno previsti i seguenti interventi di mitigazione:

- saranno installati in macchina silenziatori sulla ripresa, sulla mandata, sulla presa d'aria esterna e sull'espulsione delle centrali di trattamento aria; i canali di mandata e ripresa che collegano ambienti adiacenti saranno dotati, ove necessario, di tronchi afonizzati per evitare fenomeni di "cross talk". Laddove per esigenza di spazio non sia possibile installare i silenziatori in macchina saranno previsti silenziatori lungo le canalizzazioni;
- la posizione dei silenziatori, qualora installati fuori dalle macchine sarà, per quanto possibile, a ridosso della sezione ventilante delle CTA;
- saranno acusticamente isolati, tramite rivestimento i tratti di canale, ove presenti, compresi tra le UTA e i silenziatori;
- per i canali saranno realizzate connessioni flessibili nei collegamenti di mandata e ripresa delle unità; i canali saranno sostenuti tramite collegamenti elastici alla struttura dell'edificio (vedi figura seguente). Ove necessario saranno adottati dispositivi ad elevata deflessione statica (ad es. molle di acciaio).

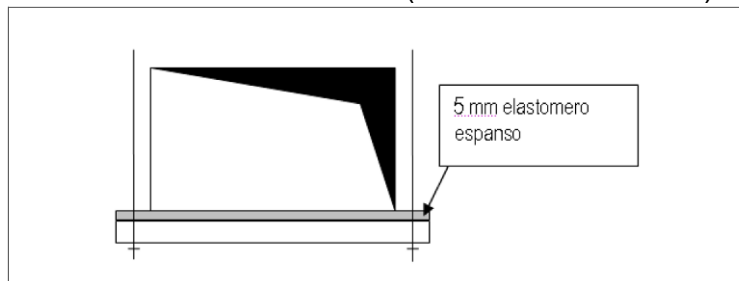


Figura 2.5 - Disaccoppiamento elastico dell'appoggio del canale.

- saranno acusticamente isolati i passaggi delle tubazioni e delle canalizzazioni (sia elettrici che termici) attraverso le partizioni, per mantenere sostanzialmente invariato il potere fonoisolante della parete attraversata e per evitare contatti rigidi tra tubazioni e strutture che comporterebbero la propagazione di vibrazioni (e quindi di rumore) anche in ambienti distanti; l'isolamento sarà realizzato tramite adeguata sigillatura resiliente;
- i pannelli che costituiscono ciascuna unità di trattamento dell'aria saranno di tipo fonoisolante;
- saranno installati silenziatori aggiuntivi in presenza di dispositivi che generano rumore lungo la canalizzazione (ad es. regolatori di portata);
- le bocchette di mandata e le griglie di ripresa dell'aria presenteranno adeguati livelli di potenza sonora generati dal flusso dell'aria.
- per ridurre la trasmissione delle vibrazioni dalle apparecchiature alle strutture degli edifici saranno utilizzati supporti antivibranti collocati tra le apparecchiature e la struttura su cui poggiano, come meglio dettagliato nel seguito
- in generale le emissioni acustiche delle apparecchiature saranno caratterizzate dall'assenza di componenti tonali e impulsive;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 51 di 315
--	--

- eventuali collettori dell'impianto saranno posizionati all'interno di apposite nicchie, in modo da non interrompere la continuità dei divisori;
- in generale i cavedi saranno isolati in corrispondenza dell'ingresso delle tubazioni e dei canali dal vano tecnico; la sigillatura tra tubazioni e canali con l'elemento di chiusura, che potrà essere costituito dalla prosecuzione del solaio o mediante getto integrativo di calcestruzzo, sarà effettuata con la stessa modalità di cui alle figure riportate nel seguito;
- le prese d'aria esterna, dotate di griglie afoniche o silenziatori, saranno accuratamente attestate sul bordo dell'elemento di chiusura, evitando laschi o fessure che costituirebbero ponte acustico tra interno ed esterno della centrale;
- saranno accuratamente murati i controtelai dei portoni fonoisolanti (anche in questo caso per evitare la formazione di ponti acustici), riempiendo ogni spazio residuo con materiale fonoimpedente;
- per limitare il rumore generato dalle vibrazioni delle apparecchiature saranno adottati in generale supporti antivibranti con frequenza naturale tale da garantire un grado di isolamento non inferiore al 95%; in aggiunta per il ventilatore delle PdC la deflessione statica minima dei supporti antivibranti non dovrà essere inferiore a 10 volte il cedimento incrementale del solaio sotto il peso della macchina;

2.13 Prodotti per isolamento termico

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti sono così classificati:

- materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):
 - a) *materiali cellulari*
 - composizione chimica organica: plastici alveolari;
 - composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
 - composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.
 - b) *materiali fibrosi*
 - composizione chimica organica: fibre di legno;
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali.
 - c) *materiali compatti*
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: agglomerati di legno.
 - d) *combinazione di materiali di diversa struttura*

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
- e) *materiali multistrato*
 - composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
 - composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
 - composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
- materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:
- a) *materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta*
 - composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
- b) *materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta*
 - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
- c) *materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*
 - composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto.
- d) *combinazione di materiali di diversa struttura*
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
- e) *materiali alla rinfusa*
 - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
 - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
 - composizione chimica mista: perlite bitumata.

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- b) spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831 – 2006 e UNI/TS 11300;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 53 di 315
--	--

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc.... significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei Lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

La lana di vetro e la lana di roccia dovranno essere confezionate in pannelli o altri manufatti, mediante apprettatura con resine termoindurenti di tipo irreversibile. I pannelli avranno densità subordinata alle condizioni pratiche di impiego valutate dal progettista. Non dovranno essere soggette ad insaccamenti che generino di conseguenza dei ponti termici. Le ditte fornitrici dovranno far pervenire alla D.L. i certificati al fine di attestare le caratteristiche chimico-fisiche del materiale quali: densità, resistenza al fuoco; stabilità dimensionale in relazione alle variazioni termiche e di umidità; la curva della conducibilità termica; ritorno elastico alla compressione con variazione massima consentita più o meno del 10%; esenzione da zolfo libero, alcali, sali di zolfo e che siano quindi chimicamente inerti.

Per i manufatti in lana di roccia è tollerato un contenuto massimo di sali di zolfo dello 0,005%.

2.13.1. Requisiti CAM

In riscontro al criterio C.A.M. 2.4.7 si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore si accerti della rispondenza dei materiali impiegati nelle lavorazioni oggetto del presente capitolo, in particolare gli isolanti devono rispettare i seguenti requisiti:

- a) non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern-SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso). Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.
- b) Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- c) Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

- d) Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- e) Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP);

I materiali elencati nella seguente tabella, qualora previsti nel progetto, devono contenere le quantità minime di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso del prodotto. Gli isolanti composti da un mix di fibre sintetiche e materiali rinnovabili secondo quanto previsto al criterio "2.6.7 Materiali Rinnovabili" ed il cui contenuto di fibre sintetiche è inferiore al 15% del peso totale del prodotto, sono esclusi dall'applicazione del criterio.

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato o sottoprodotti
Cellulosa	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	50%
Fibre in poliestere	40%
Polistirene espanso sinterizzato (incluso le casserature a perdere)	15% (di cui minimo 10% di materiale riciclato)
Polistirene espanso estruso (incluso le casserature a perdere)	10% (di cui minimo 5% di materiale riciclato)
Poliuretano espanso rigido	3% dal 01/01/2026 (di cui minimo 2% di materiale riciclato)
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli impiegati per l'isolamento degli impianti, devono garantire le prestazioni termiche attraverso la marcatura CE, che può avvenire secondo uno dei seguenti metodi:

- tramite l'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante, per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "Risparmio energetico e ritenzione del calore", con le modalità previste nella specifica norma di prodotto armonizzata;
- tramite un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "Risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 55 di 315
--	---

produttore indica nella DoP o DoPC la conduttività termica o la resistenza termica. Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP o DoPC dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP o DoPC del sistema nel suo complesso.

Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale o componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopracitata conduttività termica (o resistenza termica), come valore di λ dichiarato λ_D o di resistenza termica R_D o in ogni caso in accordo con lo specifico EAD.

La comprova di rispondenza al presente criterio include:

- per i punti di cui alle lettere da "a" ad "d", una dichiarazione del legale rappresentante del produttore, supportata dalla documentazione tecnica quali le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, o rapporti di prova;
- per il punto di cui alla lettera "e", le informazioni riguardanti la conformità della fibra minerale alla Nota Q o alla Nota R sono contenute nella scheda informativa redatta ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006). La conformità alla Nota Q si verifica tramite una certificazione (per esempio EUCEB) conforme alla norma ISO 17065 che dimostri, tramite almeno una visita ispettiva all'anno, che la fibra è conforme a quella campione sottoposta al test di bio-solubilità.

2.13.2. Polistirene espanso (EPS) ed estruso (XPS)

Il polistirene espanso è un isolante termico che presenta specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto. Per le sue caratteristiche di rigidità dinamica e comprimibilità è particolarmente adatto alla protezione dai rumori d'urto e da calpestio. Il prodotto è consigliato per applicazioni di isolante posto in intercapedine o all'interno. Il prodotto si può presentare sotto forma di:

- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/B);
- lastre di polistirene espanso sinterizzato (EPS/S);
- lastre di polistirene per mezzo di procedimento continuo di estrusione (EPS/E).

La norma **UNI EN 13163** prevede:

- marcatura CE (sistema di attestazione della conformità: 3);
- prove iniziali di tipo (ITT);
- controllo di produzione in fabbrica (FPC), tra cui della rigidità dinamica s' (metodo di prova: **EN 29052-1**; frequenza minima di prova: 1/settimana) e della comprimibilità c (metodo di prova: **EN 12431**; frequenza minima di prova: 1/settimana).

Il polistirolo espanso elasticizzato non necessita di marcatura CE, ed è utilizzabile per pavimentazioni, pareti, sottofondazioni, isolamento esterno a cappotto e intercapedine.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 7819 - *Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove;*

UNI EN 13163 - *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica. Specificazione;*

UNI EN 13164 - *Isolanti termici per edilizia. Prodotti di polistirene espanso estruso (XPS) ottenuti in fabbrica. Specificazione.*

Isolamento coperture con lastre isolanti battentate o presagomate in polistirene espanso sinterizzato CS $\geq$ 200 kPa

Isolamento termico per copertura a falde con pannello tipo. SIRAPOR EPS 200 in polistirene espanso sinterizzato di colore bianco - CS $\geq$ 200 kPa.

Fornitura e posa di lastre isolanti in polistirene espanso sinterizzato tipo SOPREMA mod. SIRAPOR EPS 200 o equivalente di colore bianco, con marchio di conformità IIP-UNI e conformi alla normativa EN 13163, adatte per copertura a falde (con dichiarazione ambientale EPD/LCA e Climate Declaration - ISO 14025), con spessore definito in funzione dei valori di resistenza termica addizionale (prevista dal calcolo in ottemperanza alla Legge e Decreti vigenti), applicate sopra la struttura portante in appoggio e perfettamente in aderenza tra loro.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > tolleranza dim.max ($\pm$): lunghezza L3 $\pm$ 3 mm (EN 822), larghezza W3 $\pm$ 3 mm (EN 822), spessore T2 $\pm$ 2 mm (EN 823); conduttività termica dichiarata: 0,033 W/mK (EN 12667); resistenza alla diffusione del vapore acqueo: 40-100 μ (EN 12086); resistenza alla compressione (10% deformazione max): CS (10) 200 $\geq$ 200 kPa (EN 826); stabilità dimensionale: $\leq$ 0,2% (EN 1603); resistenza a trazione perpendicolare alle facce: TR 300 $\geq$ 300 kPa; reazione al fuoco Euroclasse: E (EN 13501-1).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono esclusi dal prezzo la barriera al vapore, lo strato impermeabilizzante, i ponteggi esterni, mentre s'intendono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da rivestire, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il supporto di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che ne compromettano la perfetta aderenza con lo stesso, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con le lastre in polistirene espanso, la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, la lavorazione di eventuali aperture raso falda, nicchie, sporgenze, l'eventuale tassellatura secondo esplicita prescrizione del Direttore dei Lavori con l'utilizzo di tasselli in plastica o in acciaio ad espansione adatti alla tipologia della struttura portante, le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa) è conforme ai CAM, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012 e pari al 10%

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 57 di 315
--	---

Isolamento con lastre isolanti battentate in polistirene estruso XPS 300

Isolamento con lastre isolanti battentate tipo EFYOS XPS 300 o equivalente. in polistirene estruso a celle chiuse, prodotte con espandente ecologico (con CO₂), con marcatura CE conformemente alla norma EN 13164 e con Dichiarazione ambientale EPD.

Caratteristiche tecniche	Prestazione	Unità	Norma
Finitura superficiale	Liscia con pelle		
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033$ per sp. ≤ 60 mm	W/mK	EN 12667
	$\lambda_D = 0,035$ per sp. 80÷100mm		
	$\lambda_D = 0,036$ per sp. ≥ 120 mm		
Resistenza alla Compressione al 10% di deformaz	Max CS(10\Y)300;	kPa	EN 826
Carico di compressione per sollecitazioni continue (creep test al 2% di deformaz. max a 50 anni)	CC(2/1,5/50)130	kPa	EN 1606
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per immersione totale	WL(T)0,7	Vol. %	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per diffusione	WD(V)3	Vol. %	EN 12088
Stabilità dimensionale (70°C, 90% u.r.)	DS(70,90;	Classe	EN 1604
Deformazione in specifiche condizioni di carico e temperatura	DLT(2)5	Classe	EN 1605
Resistenza alla diffusione μ del vapore	150	-	EN 12086
Resistenza al gelo/disgelo	FTCD1;	Vol. %	EN 12091
Reazione al fuoco	E	Euro Classe	EN 13501-1
Calore specifico	1450	J/kgK (a 20°C)	EN 10456

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa) è conforme ai CAM in conformità alla ISO/IEC 17020:2012

Isolamento con lastre isolanti in polistirene estruso XPS 500

Isolamento con lastre isolanti battentate tipo EFYOS XPS 500 o equivalente. in polistirene estruso a celle chiuse, prodotte con espandente ecologico (con CO₂), con marcatura CE conformemente alla norma EN 13164 e con Dichiarazione ambientale EPD.

Caratteristiche tecniche	Prestazione	Unità	Norma
Finitura superficiale	Liscia con pelle		
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033$ per sp. ≤ 60 mm	W/mK	EN 12667
	$\lambda_D = 0,035$ per sp. 80÷100mm		
	$\lambda_D = 0,036$ per sp. ≥ 120 mm		
Resistenza alla Compressione al 10% di deformaz	Max CS(10\Y)500	kPa	EN 826
Carico di compressione per sollecitazioni continue (creep test al	CC(2/1,5/50)180	kPa	EN 1606

2% di deformaz. max a 50 anni)			
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per immersione totale	WL(T)0,7;	Vol.%	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per diffusione	WD(V)3;	Vol.%	EN 12088
Stabilità dimensionale (70°C, 90% u.r.)	DS(70,90);	Classe	EN 1604
Deformazione in specifiche condizioni di carico e temperatura	DLT(2)5	Classe	EN 1605
Resistenza alla diffusione μ del vapore	150	-	EN 12086
Resistenza al gelodisgelo	FTCD1	Vol.%	EN 12091
Reazione al fuoco	E	Euro Classe	EN 13501-1
Calore specifico	1450	J/kgK (a 20°C)	EN 10456

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa) è conforme ai CAM, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012 e pari al 10%

Isolamento con lastre isolanti in polistirene estruso XPS 700

Isolamento con lastre isolanti battentate tipo EFYOS XPS 700 o equivalente. in polistirene estruso a celle chiuse, prodotte con espandente ecologico (con CO₂), con marcatura CE conformemente alla norma EN 13164 e con Dichiarazione ambientale EPD.

Caratteristiche tecniche	Prestazione	Unità	Norma
Finitura superficiale	Liscia con pelle		
Conduttività termica dichiarata	$\lambda_D = 0,033$ per sp. ≤ 60 mm	W/mK	EN 12667
	$\lambda_D = 0,035$ per sp. 80÷100mm		
	$\lambda_D = 0,036$ per sp. ≥ 120 mm		
Resistenza alla Compressione al 10% di deformaz	Max CS(10\Y)700	kPa	EN 826
Carico di compressione per sollecitazioni continue (creep test al 2% di deformaz. max a 50 anni)	CC(2/1,5/50)250	kPa	EN 1606
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per immersione totale	WL(T)0,7;	Vol.%	EN 12087
Assorbimento d'acqua a lungo periodo per diffusione	WD(V)2 per sp. 60÷100mm e WD(V)1 per sp. ≥ 100 mm	Vol.%	EN 12088
Stabilità dimensionale (70°C, 90% u.r.)	DS(70,90);	Classe	EN 1604
Deformazione in specifiche condizioni di carico e temperatura	DLT(2)5	Classe	EN 1605
Resistenza alla diffusione μ del vapore	150	-	EN 12086
Resistenza al gelodisgelo	FTCD1	Vol.%	EN 12091
Reazione al fuoco	E	Euro Classe	EN 13501-1
Calore specifico	1450	J/kgK (a 20°C)	EN 10456

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 59 di 315
---	--

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa) è conforme ai CAM, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012 e pari al 10%

2.13.3. Isolamento a cappotto in lana di roccia per pareti esterne

L'isolamento termico esterno sarà realizzato mediante cappotto con pannello in lana di roccia, utilizzato per l'isolamento termico degli edifici.

CARATTERISTICHE

- Elevato isolamento e ottimo sfasamento termico
- Ottima permeabilità al vapore $\mu = 1$
- Stabilità dimensionale
- Incombustibile Euroclasse A1
- Elevato potere fonoassorbente
- Ecosostenibile
- Conducibilità termica $\lambda = 0.036 \text{ W/mK}$
- Dimensioni 1000x600 mm.

Il sistema composito destinato all'isolamento termo-acustico esterno di murature di edifici sia nuovi che esistenti mediante applicazione di pannelli termoisolanti tipo PREMIER PremierTerm MWR o simili in lana di roccia conforme alla norma UNI EN 13162, avente le seguenti caratteristiche: Reazione al fuoco Euroclasse A1 (UNI EN 13501-1), coefficiente di conducibilità termica $\lambda = 0.036 \text{ W/mK}$ (UNI EN 13162), resistenza al passaggio del vapore d'acqua $\mu = 1$ (UNI EN 12086), resistenza a trazione $> 10 \text{ kPa}$ (UNI EN 1607)

I pannelli avranno dimensioni di 1000x600 mm, con spessori variabili a seconda delle richieste e delle relazioni termiche progettuali.

La posa dei pannelli andrà effettuata con il lato maggiore in orizzontale alla parete partendo dal basso verso l'alto e a giunti sfalsati al fine di evitare l'accumulo di tensioni superficiali.

La partenza sarà fatta con pannelli per zoccolatura, lastre in Polistirene Espanso Sinterizzato stampate ad alta densità, con alta resistenza a compressione e ridotto assorbimento di acqua. I pannelli vanno incollati e rasati superficialmente con resina tipo RASATERM BASE RESINA bi componente che funge da collante ed impermeabilizzante. I pannelli vengono applicati con malta collante, stesa sul retro del pannello con metodologia a cordolo con uno spessore di 5/10 cm al fine di bloccare qualsiasi movimento d'aria tra pannello e muratura (tipici della stagione fredda) e tre punti centrali per permettere i movimenti di dilatazione termoigrometrica (stagione calda) incollando almeno il 40% della superficie del pannello.

I pannelli vanno applicati evitando la presenza di fessure ed eventuali fughe tra pannelli dovranno essere chiuse con inserti di materiale isolante.

Nel corso dell'installazione dei pannelli sarà controllata la perfetta planarità dello strato isolante con frattazzo di legno o plastica per farli aderire il più possibile al supporto, ed eventuali gradini dovranno essere corretti tramite levigatura.

In presenza di elementi fissi sporgenti nella muratura (travature, davanzali, porte, finestre ecc.), al fine di ottenere esecuzioni impermeabili alla pioggia battente, per la realizzazione del raccordo con i pannelli isolanti sarà opportuno applicare il nastro di guarnizione precompresso autoadesivo in Poliuretano e resina acrilica dalla parte adesiva direttamente sull'elemento sporgente e nella parte più esterna del pannello isolante, rispettandone lo

spessore. Tale guarnizione auto espandente è in grado di assicurare la sigillatura e la tenuta elastica ed impermeabile alla pioggia e di garantire un ottimo isolamento acustico e termico.

Una volta incollato il pannello si procederà al fissaggio meccanico dello stesso mediante tassellatura ad avvitamento preassemblati con vite in acciaio, con incasso con l'utilizzo di fresa e tappi di copertura, nella misura di 6 tasselli a mq.

In corrispondenza degli spigoli dell'edificio, saranno applicati i paraspigoli con rete preaccoppiata in fibra di vetro con appretto antialcalino con lati 80 e 120 mm L 2.5 mt, mediante rasante.

In corrispondenza di aperture con finestre o porte, sarà necessario applicare come ulteriore rinforzo laddove c'è la maggiore concentrazione degli sforzi, rete tagliata in diagonale a 45° e annegata con rasante.

Successivamente sarà applicato un primo strato di rasante, steso con spatola di acciaio sul pannello pari a circa 2.5 mm; nello strato ancora fresco si procederà ad annegare dall'alto verso il basso la rete di armatura, in fibra di vetro alcali resistente di peso 155 gr/mq, che deve essere sormontata tra le strisce adiacenti di almeno 10 cm.

L'applicazione di rasatura armata si conclude applicando un secondo strato di livellamento di circa 1.5 mm, con malta rasante al fine di ricoprire completamente la rete di armatura che sarà sempre posizionata nell'ultimo terzo di rasatura.

Una volta asciugata la rasatura armata, sarà applicata una mano di fondo pigmentato e successivamente rispettati i tempi di asciugatura del primer, applicare il rivestimento a spessore bianco o colorato.

COMPONENTI DEL SISTEMA

Pannello di partenza: Lastra in Polistirene Espanso stampato ad alta densità ed a ridotto assorbimento di acqua per la realizzazione della zoccolatura del sistema a cappotto, da abbinare a collante impermeabilizzante bi componente tipo Rasatarem Base Resina o equivalente.

Pannello Isolante: Lastre in Lana di Roccia per sistemi di isolamento termico a norma UNI EN 13162. Conducibilità termica $\lambda = 0.036 \text{ W/mK}$

Collante/Rasante: Collante e rasante minerale facente parte del sistema di isolamento

Fissaggio Meccanico: Tasselli ad avvitamento preassemblati con vite in acciaio per il fissaggio meccanico dei pannelli isolanti a seconda del supporto di riferimento. Possibilità di incasso.

Rete di Armatura: Rete in fibra di vetro alcali resistente di grammatura 160 g/mq per rasatura armata del sistema.

Profilo angolare: Angolare di protezione in PVC con rete preaccoppiata.

Fondo: primer consolidante riempitivo e coprente, valido quale ponte di adesione per successivo rivestimento su sistema a cappotto.

Rivestimento: Rivestimento a spessore silano silossanico in pasta per esterni su sistemi a cappotto, da applicare con spatola in acciaio e rifinire con spatola in plastica.

I pannelli termoisolanti tipo PREMIER PremierTerm MWR o equivalente in lana di roccia sono conformi al DM 11/10/2017 Criteri Ambientali Minimi, e pertanto sono conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e ss.mm.ii. contengono una quantità di materiale riciclato superiore al 15%.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 61 di 315
--	---

2.13.4. Isolamento termoacustico divisori in cartongesso

L'isolamento in intercapedine delle pareti divisorie in gessofibra o cartongesso sarà realizzato con pannelli in lana di roccia rigidi a doppia densità tipo ROCKWOOL AIRROCK DD o equivalente.

Caratteristiche tecniche:

Descrizione	pannello rigido a doppia densità non rivestito
Formato	1200 x 600 mm e spessore 60 mm.
Caratteristiche termiche	conducibilità termica a 10°C $\lambda_D = 0,035$ W/mK secondo UNI EN 12667, 12939.
Densità nominale	circa 67 kg/m ³ (strato superficiale circa 105 kg/m ³ , corpo del pannello circa 45 kg/m ³), secondo UNI EN 1602.
Classe di reazione al fuoco	Euroclasse A1, secondo UNI EN 13501-1.
Resistenza alla diffusione di vapor acqueo	$\mu = 1$, secondo UNI EN 13162.

Il prodotto dovrà rispondere alla certificazione EUCB, riconoscibile dal logo EUCB sull'imballo.

Le fibre di lana di roccia sono classificate non cancerogene secondo la nota Q della Direttiva 97/69/CEE e il Regolamento n° 1272/2008),

Caratteristiche CAM. Il valore di contenuto riciclato (per unità di massa), calcolato in accordo alla ISO 14021, è superiore al 43%.

2.14 Prodotti per impermeabilizzazioni, solai e coperture piane

Per prodotti per impermeabilizzazioni, solai e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le *membrane* si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);

- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I *prodotti forniti in contenitori* si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2.14.1. Requisiti CAM

In caso di coperture non verdi, i materiali impiegati devono garantire un indice SRI di almeno 29, nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76, per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.

2.14.2. Generalità e norme di progettazione

I materiali impiegati per l'esecuzione delle opere di impermeabilizzazione, con particolare riferimento a quelli che verranno utilizzati per i manti di copertura o per le opere di fondazione, dovranno presentare caratteristiche tecniche atte a soddisfare le seguenti sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche.

Sollecitazioni fisiche

- azione battente dell'acqua e della grandine;
 - abrasione conseguente alla formazione di ghiaccio ed all'azione del vento;
 - azione dinamica del vento;
 - depressione provocata dal vento (kg/m^2) calcolata con la formula:
- $$P = c \cdot SQR (V^2/16)$$

dove:

C = coefficiente relativo alle singole zone
 zona angoli C = 2.8
 zona perimetrale C = 1.4
 zona centrale C = 0.4

SQR = radice quadrata

V^2 = velocità del vento (m/sec) elevata al quadrato;

- eventuali sottopressioni provocate dalle strutture prefabbricate;

Sollecitazioni chimiche

- azione provocata dall'ossigeno e dai composti inquinanti tra cui i solforosi, contenuti nell'aria;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 63 di 315
--	--

- effetto delle radiazioni solari, con particolare riguardo a quelle relative al campo degli ultravioletti;
- azione provocata dalla rottura dei legami molecolari tra idrogeno e carbonio;
- effetti conseguenti allo scadimento delle caratteristiche elastiche, ed alle contrazioni dovute a perdite di componenti che potrebbero causare fessurazioni negli strati e quindi perdita di impermeabilità.

Sollecitazioni termiche

- effetti termici dovuti alla insolazione;
- sollecitazioni meccaniche e deformazioni derivanti dal tormento termico (variazione della temperatura nel tempo);
- effetti conseguenti alla temperatura massima di esercizio in funzione del coefficiente di assorbimento della superficie esposta;
- effetti conseguenti alla temperatura minima di esercizio tenuto conto che la superficie esposta assume durante il periodo notturno un valore di temperatura inferiore rispetto a quello dell'aria circostante.

Coefficiente di assorbimento

Il coefficiente di assorbimento dei materiali impiegati dovrà essere pari ad 1.

Protezione contro l'accumulo di umidità

Dovrà essere realizzata mediante l'installazione di torrini per l'evacuazione dell'umidità, formantesi nell'ambito del pacchetto di copertura, in ragione di 1 ogni 40/50 mq.

Piano di posa

Il manto dovrà essere idoneo alle caratteristiche del supporto sul quale dovrà essere posato: solai in c.a., latero cemento, prefabbricati, lamiere grecate etc.; pendenze inferiori al 3%, dal 3 all'8%, dall'8 al 100%, oltre il 100% (verticali); sovrapposizione a manti già esistenti; presenza di materassini isolanti e/o barriere al vapore; ricopertura o meno con strati protettivi (verniciature, ghiaietto, lastre di calcestruzzo, graniglia, lamine metalliche, etc.).

Per quanto riguarda la pendenza si precisa in linea generale che per coperture con pendenze minori dell'8% il PBB (peso base bitume del manto escluso strati di aggancio e/o di protezione) non dovrà essere superiore a 6 Kg/mq, mentre per coperture con pendenze maggiori dell'8% non dovrà essere superiore a 5 Kg/mq.

Traffico

Il manto dovrà essere idoneo alle azioni meccaniche generate dal traffico pedonale e/o carrabile previste. Ad es.: assenza di transito; transito pedonale discontinuo oppure continuo; deposito di oggetti pesanti; transito di veicoli; etc.

Azione dell'acqua

Il manto dovrà essere idoneo agli effetti dell'azione dell'acqua a cui sarà soggetto una volta posto in opera. Ad es.: agenti meteorici normali; acqua corrente; acqua stagnante; acqua in pressione.

2.14.3. Caratteristiche tecniche dei materiali

Elastomeri

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 5613 Elastomeri - Prove su crudi e vulcanizzati - Determinazione del tenore di ceneri
- UNI 7992 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Acido stearico per mescolanze di controllo - Requisiti e prove
- UNI 7993 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Ossido di zinco per mescolanze di controllo - Requisiti e prove
- UNI 7994 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - N - terz - butil 2 - benzotiazilsulfenammiide (TBBS) per mescolanze di controllo - Requisiti e prove
- UNI 7995 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Gomma stirene/butadiene 1500 EST (European Standard Type) per mescolanze di controllo - Requisiti
- UNI 8035 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Nerofumo - Determinazione della resistenza alla rottura dei singoli grani
- UNI 8036 Elastomeri - Materie prime ed ingredienti - Nerofumo - Determinazione della distribuzione granulometrica
- UNI 8002 Elastomeri - Prove su crudi - Gomma stirene - butadiene (SBR) - Determinazione del tenore di acidi organici
- UNI 8003 Elastomeri - Prove su crudi - Gomma stirene - butadiene (SBR) - Determinazione del tenore di saponi
- UNI 8004 Elastomeri - Prove su crudi e vulcanizzati - Determinazione del tenore di zinco.

Bitumi da spalmatura

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 4157 Impermeabilizzazione delle coperture - Bitumi da spalmatura - Nomenclatura, tipi, requisiti, campionatura
- UNI 4163 Id. - Bitumi da spalmatura - Determinazione dell'indice di penetrazione dei bitumi.

Asfalti colati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 5654 Impermeabilizzazione delle coperture - Asfalti colati - Caratteristiche e prelievo dei campioni
- UNI 5659 Id. - Trattamento di termo-ossidazione

Malte asfaltiche

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme di unificazione:

- UNI 5660 Impermeabilizzazione delle coperture - Malte asfaltiche - Caratteristiche e prelievo di campioni
- UNI 5665 Id. - Trattamento di termo-ossidazione

Membrane per impermeabilizzazione: normativa di riferimento

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI 8202/parti 1÷35 Membrane per impermeabilizzazione

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 65 di 315
--	--

UNI 8629/1° Id. - Significatività delle caratteristiche
UNI 8629/2° Id. - Limiti di accettazione membrane APP
UNI 8818 Id. - Classificazione descrittiva del prodotto.
Certificazioni da parte ICITE, UEATC od altri Enti Internazionali ufficialmente riconosciuti.

Spruzzati

Il materiale utilizzato sarà un'emulsione bituminosa e lattice di gomma messa in opera senza armatura.

Il materiale dovrà essere spruzzato contemporaneamente nei suoi due componenti (emulsione e precipitante). La miscelazione avverrà in aria.

Barriera al vapore

Se prescritto in progetto potrà essere realizzata una barriera al vapore su tutta la superficie costituita da telo in polietilene.

Cartonfeltri bitumati

Dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma di unificazione:

UNI 3682 Cartongelto destinato ad essere impregnato con prodotti bituminosi - Requisiti e prove.

Fibre di vetro

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 6825 Impermeabilizzazione delle coperture - Veli di fibre di vetro destinati ad essere impregnati di bitume - Prescrizioni e metodi di prova

UNI 6266 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico - veli, veli armati, veli rinforzati - Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.

Requisiti

Le membrane di impermeabilizzazione della copertura dovranno essere classificate come BPP-11 secondo la UNI 8818 e rispettare i limiti di accettazione delle membrane APP di classe I previsti dalla norma UNI 8629/2.

Le membrane di copertura dovranno inoltre avere approvazione con agreement dall' I.C.I.T.E., (ovvero essere conformi alle direttive UEATC del Gennaio 1984).

Le prove sperimentali dovranno essere conformi ai contenuti ed alle modalità della norma UNI 8202 in particolare dovranno essere assicurati i seguenti requisiti minimi:

La posa in opera delle membrane utilizzate come rivestimento in mono o pluristrato ed il loro ancoraggio al supporto si esegue mediante rinvenimento della massa impermeabilizzante con fiamma alimentata da gas-propano ed apposito cannello. I fogli devono prima essere stesi su supporto, allineati sovrapponendo i bordi (giunzioni) per circa 10 cm di lato e per almeno 15 cm di testa. Durante la saldatura delle giunzioni parte del compound deve fluire ed oltrepassare la linea di giunzione.

Membrana bituminosa armata

Posa in opera di membrana bituminosa prefabbricata, di spessore pari a 4 mm, a base di bitume distillato, selezionato e modificato con alto tenore di polimere ad elevate qualità,

rinforzata con doppia armatura in tessuto non tessuto di poliestere a filo continuo, termofissato, isotropo, imputrescibile e velo vetro con fili di rinforzo longitudinali, posata in opera mediante rinvenimento a caldo.

La membrana dovrà rispettare i limiti di accettazione delle membrane APP di classe 1 secondo la norma UNI 8629/2, oltre all'approvazione con AGREMENT dall'I.C.I.T.E.

Preparazione dei rilievi

La testa del manto impermeabile verticale sarà protetta da una sede ricavata nei pannelli verticali profonda 4 cm ca. o da un profilato metallico fissato meccanicamente a rilievo e sigillato con materiale elastomerico.

Nel caso che il manto impermeabile rivesta un muretto la protezione sarà assicurata da una scossalina in lamiera metallica fissata alla testa del muretto.

L'altezza del rilievo dovrà essere superiore di almeno 20 cm il livello max delle acque.

Arrotondamento degli spigoli

Il piede dei rilievi, gli angoli e tutti gli spigoli destinati ad essere rivestiti con fogli impermeabili verranno arrotondati con gusce di malta cementizia di 4÷5 cm di raggio.

Il raccordo fra piano di posa isolato con pannelli e parti verticali verrà realizzato con appositi elementi prefabbricati di sezione triangolare.

Pluviali di scarico

Attorno al foro di scarico sarà ricavata una sede più larga di 10 cm della corona del bocchettone e profonda 1 ÷ 15 cm.

Il foro del bocchettone sarà protetto da una griglia parafoglie.

Il bocchettone potrà essere metallico (piombo 2,5 mm, rame 6/10 mm) o in materiale elastomerico con corona di raccordo larga almeno 12 cm dal bordo del foro.

Nel caso di scarichi posti ad una distanza inferiore a 15 cm dai rilievi o dagli angoli la corona del bocchettone salirà sul rilievo per almeno 10 cm.

2.14.4. Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettagliate.

- a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380 per quanto concerne:
 - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - i difetti, l'ortometria e la massa areica;
 - la resistenza a trazione;
 - la flessibilità a freddo;
 - il comportamento all'acqua;
 - la permeabilità al vapore d'acqua;
 - l'invecchiamento termico in acqua;
 - le giunzioni.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 67 di 315
--	--

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane rispondenti alle varie prescrizioni della norma UNI 8629 in riferimento alle caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

- b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - comportamento all'acqua;
 - invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

- c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione ed alla lacerazione;
 - comportamento all'acqua;
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione e alla lacerazione;
 - punzonamento statico e dinamico;
 - flessibilità a freddo;
 - stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
 - stabilità di forma a caldo;
 - impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
 - permeabilità al vapore d'acqua;
 - resistenza all'azione perforante delle radici;
 - invecchiamento termico in aria ed acqua;
 - resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
 - resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

- e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa areica;
 - resistenza a trazione e alle lacerazioni;
 - punzonamento statico e dinamico;
 - flessibilità a freddo;
 - stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
 - stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
 - comportamento all'acqua;
 - resistenza all'azione perforante delle radici;
 - invecchiamento termico in aria;
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
 - l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.
- I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2.14.5. Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c).

Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
- membrane polimeriche accoppiate;

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.)

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.)

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.)

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 69 di 315
--	--

- c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

2.14.6. Prodotti liquidi o paste

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana - a secondo del materiale costituente - devono rispondere alle prescrizioni di seguito dettagliate.

Criteri di accettazione:

- a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):
 - Viscosità in minimo....., misurata secondo
 - Massa volumica kg/dm³ minimo massimo
 - misurata secondo
 - Contenuto di non volatile % in massa minimo
 - misurato secondo
 - Punto di infiammabilità minimo % misurato secondo
 - Contenuto di ceneri massimo g/kg misurato secondo
- b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzati in sito:
 - Spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo mm, misurato secondo.
 - Valore dell'allungamento a rottura minimo %, misurato secondo
 - Resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo N dinamico minimo N, misurati secondo
 - Stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % misurati secondo
 - Impermeabilità all'acqua, minima pressione di kPa misurati secondo
 - Comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % misurata secondo
 - Invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C misurati secondo
 - Invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C misurati secondo.....
 - Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2.14.7. Manto impermeabile sintetico tipo FLAG FLAGON EP/PV 1,8 o equivalente in poliolefina modificata TPO per coperture zavorrate, finiture sui verticali e strisce di collegamento, spessore 1,8 mm.

Fornitura e posa in opera di membrana sintetica tipo FLAGON EP/PV 1,8 o equivalente dello spessore di 1,8 mm, ad altissima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi U.V. (strato superiore) e al punzonamento (fondo), realizzata in poliolefina modificata TPO, ottenuta per co-estrusione con inserimento di un velo di vetro come stabilizzatore dimensionale, eseguita a secco con sovrapposizioni minime dei lembi di 8 cm, saldati con erogatore ad aria calda manuale o automatico, completa di fissaggio perimetrale di tutti i risvolti verticali e dei corpi fuoriuscenti mediante barra preforata in lamiera zincata, giunto antipunzonamento ed elemento di ripartizione tipo FLAGOFIL TPO o equivalente.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 1,8 mm (UNI EN 1849-2); peso: 1,68 kg/m²; colore superficie: grigio sabbia; colore fondo: nero; carico a rottura: > 9,0 N/mm² (UNI EN 12311-2); allungamento a rottura: > 550 % (UNI EN 12311-2); resistenza all'impatto su supporto rigido: > 900 mm (UNI EN 12691); resistenza alla lacerazione: > 195 N (UNI EN 12310-2); piegatura a freddo: < -40 °C (UNI EN 495-5); resistenza alla pressione idrostatica (6h a 0,5 Mpa): nessuna perdita (UNI EN 1928 met. B); stabilità dimensionale: < 0,1% (UNI EN 1107-2); resistenza all'invecchiamento accelerato (U.V.): nessuna fessurazione (UNI EN 1297); resistenza alle radici: nessuna perforazione (UNI EN 13948); resistenza al punzonamento statico: > 20 kg (UNI EN ISO 12730); classe di reazione al fuoco: E (EN ISO 11925-2 e EN 13501-1); imputrescibilità; resistenza meccanica ed al punzonamento; eccellente flessibilità alle basse temperature; adattabilità ai movimenti strutturali.

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, la pulizia della superficie da isolare, gli sfridi, il controllo che il piano di posa sia liscio e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1,5 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, lo srotolamento e posa della membrana sul supporto da impermeabilizzare assicurandosi che non sia tesa, l'eventuale pulizia dei lembi di giunzione del manto con apposito liquido e la verifica che gli stessi siano perfettamente asciutti prima della saldatura, l'esecuzione di una prova di strappo ad ogni ripartenza a garanzia di una saldatura a tenuta perfetta, l'esecuzione di termosaldatura verificando che sia garantita la sovrapposizione di 8 cm in caso di coperture zavorrate e 12 cm per copertura a vista fissate meccanicamente, la fornitura e posa di barra preforata perimetrale in lamiera zincata (in alternativa anche chiodi e placchette di ripartizione posti ad interasse di 25 cm) posizionata sulla superficie orizzontale della sommità dell'eventuale parapetto o sulla sua parte verticale, la protezione del manto impermeabile con l'installazione di giunto di antipunzonamento saldando il cordolo antistrappo tipo FLAGOFIL TPO o equivalente, l'eventuale fornitura e stesura di adesivo tipo FLEXOCOL TPO o equivalente su parapetti a garanzia di perfetta tenuta del manto sulla superficie verticale (prevedere la spalmatura anche sul manto da incollare), gli accessori prefabbricati ad angolo (interno ed esterno), gli elementi curvilinei prefabbricati adatti per

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 71 di 315
--	---

camini ed esalatori di fumi, il controllo manuale delle saldature mediante Welding Tester Flag esercitando un'adeguata pressione (nel caso di punti di saldatura discontinua od insufficiente, è prevista l'applicazione di pezze della stessa tipologia di manto), eventuali riprese di saldatura, le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.14.8. Membrana impermeabilizzante bituminosa elastoplastomerica tipo NOVAGLASS. NOVALL-I o equivalente, certificata Barriera Vapore

Membrana impermeabilizzante bituminosa elastoplastomerica tipo NOVAGLASS NOVALL-I o equivalente, certificata Barriera Vapore, armata e rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 3 mm, flessibilità a freddo -10 °C.

Esecuzione di barriera al vapore con membrana bitume polimero elastoplastomero tipo Soprema NOVALL-I o equivalente, dello spessore di 3 mm, rivestita sulla superficie superiore con sabbia amorfa antiadesiva, realizzata accoppiando una massa impermeabilizzante a base di bitume distillato modificato con elastomeri e plastomeri poliolefinici e una doppia armatura in lamina di alluminio e in velo vetro rinforzato, applicata a fiamma o con generatore di aria calda.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 2-3 mm (EN 1849-1); flessibilità a freddo: ≤ -10 °C (EN 1109); resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: ≥ 120 °C (EN 1110); proprietà di trasmissione del vapore acqueo: 1.700.000 μ (EN 1931); carico massimo a trazione: 700 (long.) / 400 (trasv.) N/50 mm (EN 12311-1); allungamento a rottura: 2 (long.) / 2 (trasv.) % (EN 12311-1); resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo): 100 / 100 N (EN 12310-1); prestazioni in caso di fuoco esterno: classe Froof; reazione al fuoco: classe F (EN 11925, EN 13501-1); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (resistenza allo scorrimento ad elevate temperature): 110 °C (EN 1296, EN 1110); destinazione d'uso: barriera per impedire la diffusione e la condensazione del vapore acqueo nello strato termoisolante; tipologia supporto: ogni tipo (cemento, lamiera, legno, pannelli isolanti o su altre membrane compatibili).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da impermeabilizzare, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il piano di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, l'applicazione a fiamma dei teli (disposti a tegola nel senso delle pendenze per favorire il deflusso delle acque) sfalsando le giunzioni di testa e con sovrapposizione dei bordi (i laterali per almeno 8 cm, quelli di testa e verticali a salire per almeno 15 cm), la formazione di raccordi con pozzetti e tubazioni, la protezione provvisoria di tutti gli elementi che non sono da impermeabilizzare,

le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.14.9. Membrana impermeabilizzante bituminosa elastoplastomerica tipo NOVAGLASS mod. NOVALL I-A o equivalente, certificata Barriera al Radon

Fornitura e posa di membrana bituminosa elastomerica 3mm (certificata antiRadon), a base di bitume distillato modificato con elastomeri termoplastici e una doppia armatura in velo di vetro rinforzato più lamina di alluminio.

Le caratteristiche fisiche e meccaniche, unite all'assoluta impermeabilità al passaggio del gas, consentono l'applicazione della membrana come strato intermedio di fondazione dove siano richieste specifiche caratteristiche di impermeabilità al gas Radon, o come barriera per impedire la risalita del vapore d'acqua.

Presenta la superficie superiore trattata con sabbia amorfa antiadesiva e quella inferiore rivestita con film poliolefinico termofusibile.

La membrana garantisce flessibilità a freddo $\leq -15^{\circ}\text{C}$, resistenza allo scorrimento ad elevate temperature $\geq$ di 90°C .

La membrana possiede specifica marcatura CE per la destinazione d'uso dove è previsto l'esercizio in opera EN13707 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione di coperture), EN13969 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo), EN13970 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione, strati per il controllo del vapore d'acqua), garantendo i seguenti valori minimi prestazionali:

Caratteristiche Tecniche

flessibilità a freddo $\leq -15^{\circ}\text{C}$	EN 1109
stabilità di forma a caldo $\geq +90^{\circ}\text{C}$	EN 1110
carico a trazione Long./Trasv. 700/400 N/50mm	EN 12311
allungamento a rottura Long./Trasv. 2/2 %	EN 12311
resistenza alla lacerazione Long./Trasv. 100/100 N	EN 12310
Test di permeabilità al gas Radon $< 1,1 \times 10^{-12}$ mq/s	Rapporto di prova SP-P903223A
proprietà di trasmissione del vapore acqueo 1.700.000	EN 1931

Posa in opera:

La membrana verrà applicata facendo rammollire la massa bituminosa con l'ausilio di una fiamma prodotta da bruciatore a gas propano.

I teli dovranno essere sempre disposti con sfalsamento sia longitudinale che trasversale e con sormonto a "tegola", ossia iniziando la posa partendo dal punto più basso della copertura.

Le giunzioni di testa (riferite al lato corto del rotolo), dovranno prevedere un sormonto di almeno 15 cm, quelle longitudinali (riferite al lato lungo del rotolo), dovranno essere al meno di 10 cm.

I risvolti sui verticali dovranno sempre superare la quota dello strato di isolante.

Nota tecnica:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 73 di 315
--	---

Nella saldatura delle sovrapposizioni di continuità si opererà in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolo di mescola fusa, indice di corretta saldatura delle linee di sovrapposizione delle membrane. Le operazioni saranno eseguite secondo norma EN11333 (posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

2.14.10. Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica antiradice NOVAGLASS mod. NOVAR-CH armata o equivalente, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4 mm, flessibilità a freddo -15 °C.

Impermeabilizzazione con membrana bitume polimero plastomero tipo NOVAGLASS mod. NOVAR-CH o equivalente dello spessore di 4 mm, rivestita sulla superficie superiore con sabbia amorfa antiadesiva, realizzata per garantire la resistenza alla perforazione delle radici, e costituita da bitume distillato modificato con polimeri poliolefinici di origine metallocenica, additivata con specifici prodotti chimici antivegetativi e un'armatura in non-tessuto in poliestere da filo continuo rinforzato con fibre di vetro (conferisce elevata stabilità dimensionale), applicata a fiamma o con generatore di aria calda.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 4 mm (EN 1849-1); flessibilità a freddo: ≤ -15 °C (EN 1109); resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: ≥ 130 °C (EN 1110); carico massimo a trazione: 750 (long.) / 550 (trasv.) N/50 mm (EN 12311-1); allungamento a rottura: 40 (long.) / 40 (trasv.) % (EN 12311-1); resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo): 100 / 100 N (EN 12310-1); stabilità dimensionale $\pm 0,3$ / $\pm 0,3$ % (EN 1107-1); prestazioni in caso di fuoco esterno: classe Froof; reazione al fuoco: classe F (EN 11925, EN 13501-1); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (flessibilità a freddo): -5 °C (EN 1296, EN 1109); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (resistenza allo scorrimento ad elevate temperature): 120 °C (EN 1296, EN 1110); destinazione d'uso: strato a finire in sistemi multistrato, accoppiata a membrane compatibili; campi d'applicazione: per l'impermeabilizzazione di tetti giardino in genere, terrazze, fondazioni, pareti e in tutte le situazioni dove sia richiesta specifica resistenza alle radici; tipologia supporto: ogni tipo (cemento, lamiera, legno, pannelli isolanti o su altre membrane compatibili).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da impermeabilizzare, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il piano di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, l'applicazione a fiamma dei teli (disposti a tegola nel senso delle pendenze per favorire il deflusso delle acque) sfalsando le giunzioni di testa e con sovrapposizione dei bordi (i laterali per almeno 8 cm, quelli di testa e verticali a salire per almeno 15 cm), la formazione di raccordi con pozzetti e tubazioni, la protezione provvisoria di tutti gli elementi che non sono da impermeabilizzare,

le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.15 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

I prodotti sigillanti, adesivi e geotessili, di seguito descritti, sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

2.15.1. Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire, in forma continua e durevole, i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.... Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma UNI ISO 11600 nonché alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN ISO 7389, UNI EN ISO 7390, UNI EN ISO 8339, UNI EN ISO 8340, UNI EN 28394, UNI EN ISO 9046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2.15.2. Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 75 di 315
--	--

- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare la loro funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico - fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
- Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle seguenti norme UNI:
- UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;
- UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
- UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

2.15.3. Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati filtranti, di separazione, contenimento, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- tessuti (UNI sperimentale 8986): stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- non tessuti (UNI 8279): feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi). Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione (non tessuti: UNI 8279-4);
- resistenza a lacerazione (non tessuti: UNI EN 29073-4; tessuti 7275);
- resistenza a perforazione con la sfera (non tessuti: UNI 8279-11; tessuti: UNI 5421);
- assorbimento dei liquidi..... (non tessuti: UNI EN ISO 9073-6);
- ascensione capillare..... (non tessuti: UNI EN ISO 9073-6);
- variazione dimensionale a caldo..... (non tessuti: UNI 8279-12);
- permeabilità all'aria..... (non tessuti: UNI 8279-3);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde alle norme UNI sopra indicate e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori. Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc....).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

2.15.4. Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS. NOVATER SP FR MINERAL NO-FIRE o equivalente armata, autoprotetta sulla superficie esterna da scaglie di ardesia ceramizzata naturale o colorata - massa areica 4,5 kg/m², flessibilità a freddo -20 °C.

Impermeabilizzazione con membrana bitume polimero plastomero tipo NOVAGLASS mod. NOVATER SP FR MINERAL NO-FIRE del peso di 4,5 kg/m², autoprotetta sulla superficie esterna con scaglie di ardesia ceramizzata di colore grigio topo, realizzata accoppiando una massa impermeabilizzante a base di bitume distillato modificato con polimeri poliolefinici di origine metallocenica di ultima generazione e una tripla armatura composita in non-tessuto di poliestere da filo continuo di elevata grammatura rinforzata con fibre di vetro (conferisce eccellente stabilità dimensionale e caratteristiche isotrope), applicata a fiamma o con generatore di aria calda.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 4 mm (EN 1849-1); massa areica: 4,5 kg/m²; flessibilità a freddo: ≤ -20 °C (EN 1109); resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: ≥ 130 °C (EN 1110); carico massimo a trazione: 750 (long.) / 750 (trasv.) N/50 mm (EN 12311-1); allungamento a rottura: 40 (long.) / 40 (trasv.) % (EN 12311-1); resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo): 200 / 200 N (EN 12310-1); stabilità dimensionale ±0,2 / ±0,2 % (EN 1107-1); resistenza al carico statico: 20 kg (EN 12730-A); resistenza all'impatto: 1250 mm (EN 12691-A); prestazioni in caso di fuoco esterno: classe B_{Roof} (t₂, t₃); reazione al fuoco: classe E (EN 11925, EN 13501-1); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (flessibilità a freddo): -10 °C (EN 1296, EN 1109); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (resistenza allo scorrimento ad elevate temperature): 120 °C (EN 1296, EN 1110); destinazione d'uso: monostrato o strato a finire in sistemi multistrato, a vista o sotto copertura pesante, accoppiata a membrane compatibili; campi d'applicazione: tetti in genere, coperture fotovoltaiche, dove è richiesta una specifica resistenza al fuoco esterno, e in tutte le situazioni dove si debba fare barriera all'acqua; tipologia supporto: ogni tipo (cemento, lamiera, legno, pannelli isolanti o su altre membrane compatibili); presenta certificazione di resistenza al fuoco esterno con classificazione B_{Roof} (t₂).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da impermeabilizzare, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il piano di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, l'applicazione a fiamma

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 77 di 315
--	--

dei teli (disposti a tegola nel senso delle pendenze per favorire il deflusso delle acque) sfalsando le giunzioni di testa e con sovrapposizione dei bordi (i laterali per almeno 8 cm, quelli di testa e verticali a salire per almeno 15 cm), la formazione di raccordi con pozzetti e tubazioni, la protezione provvisoria di tutti gli elementi che non sono da impermeabilizzare, le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.15.5. Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS NOVABOND PONTI o equivalente armata, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4-5 mm, flessibilità a freddo -20 °C.

Impermeabilizzazione con membrana bitume polimero plastomero tipo NOVAGLASS mod. NOVABOND PONTI o equivalente dello spessore di 4-5 mm, certificata per impalcato di ponti in calcestruzzo ed altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico, rivestita sulla superficie superiore con sabbia amorfa antiadesiva, realizzata accoppiando una massa impermeabilizzante a base di bitume distillato modificato con polimeri poliolefinici di origine metallocenica di ultima generazione e un'armatura in non-tessuto di poliestere da filo continuo ad alta grammatura rinforzata con fibre di vetro (conferisce elevata stabilità dimensionale), applicata a fiamma o con generatore di aria calda.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 4-5 mm (EN 1849-1); flessibilità a freddo: $\leq -20\text{ °C}$ (EN 1109); resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: $\geq 140\text{ °C}$ (EN 1110); carico massimo a trazione: 1200 (long.) / 1000 (trasv.) N/50 mm (EN 12311-1); allungamento a rottura: 45 (long.) / 45 (trasv.) % (EN 12311-1); resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo): 200 / 200 N (EN 12310-1); stabilità dimensionale $\pm 0,3$ / $\pm 0,3$ % (EN 1107-1); resistenza al carico statico: 25 kg (EN 12730-A); resistenza all'impatto: 1250 mm (EN 12691-A); prestazioni in caso di fuoco esterno: classe Froof; reazione al fuoco: classe E (EN 11925, EN 13501-1); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (flessibilità a freddo): -10 °C (EN 1296, EN 1109); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (resistenza allo scorrimento ad elevate temperature): 130 °C (EN 1296, EN 1110); resistenza dell'aderenza: $\geq 0,5$ a 8 °C / $0,5$ a 23 °C N/mm² (EN 13596); resistenza al taglio: $\geq 0,15$ N/mm² (EN 13653); compatibilità con il calore di condizionamento: $\geq 80\%$ (EN 14691); fessurazione impalcato: $\leq -20\text{ °C}$ (EN 14224); assorbimento acqua: $\leq 1,5\%$ (EN 14223); destinazione d'uso: monostrato o strato a finire in sistemi multistrato, a vista o sotto copertura pesante, accoppiata a membrane compatibili (è consentita la stesura di conglomerato bituminoso a caldo direttamente sulla sua superficie); destinazione d'uso: monostrato o strato a finire in sistemi multistrato, a vista o sotto copertura pesante, accoppiata a membrane compatibili (è consentita la stesura di conglomerato bituminoso a caldo direttamente sulla sua superficie); campi d'applicazione: tetti in genere, ponti e viadotti, coperture utilizzate per il parcheggio di veicoli, fondazioni, pavimentazioni, pareti, serbatoi (allo scopo di impedire la risalita di acqua dal suolo o tra sezioni della struttura) ed in tutte le situazioni dove si debba fare barriera all'acqua; tipologia supporto: ogni tipo (cemento, lamiera, legno, pannelli isolanti o su altre membrane compatibili).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto. Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da impermeabilizzare, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il piano di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, la stesura su ponti e viadotti di pretrattamento della superficie tramite apposito primer nella ragione di 250/350 gr/m², l'applicazione a fiamma dei teli in totale aderenza sia sul piano che sui verticali (disposti a tegola nel senso delle pendenze per favorire il deflusso delle acque) sfalsando le giunzioni di testa e con sovrapposizione dei bordi (i laterali per almeno 10 cm, quelli di testa e verticali a salire per almeno 15 cm), la formazione di raccordi con pozzetti e tubazioni, la protezione provvisoria di tutti gli elementi che non sono da impermeabilizzare, le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.15.6. Membrana impermeabilizzante bituminosa plastomerica tipo NOVAGLASS NOVATER S-C o equivalente armata, rivestita superiormente con sabbia amorfa antiadesiva - spessore 4 mm, flessibilità a freddo -15 °C.

Impermeabilizzazione con membrana bitume polimero plastomero tipo NOVAGLASS mod. NOVATER S-C o equivalente dello spessore di 4 mm, rivestita sulla superficie superiore con sabbia amorfa antiadesiva, realizzata accoppiando una massa impermeabilizzante a base di bitume distillato modificato con polimeri poliolefinici di origine metallocenica e un'armatura in nontessuto di poliestere da filo continuo di elevata grammatura rinforzata con fibre di vetro (conferisce elevata stabilità dimensionale), applicata a fiamma o con generatore di aria calda.

Il prodotto deve avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali peculiari > spessore: 4 mm (EN 1849-1); flessibilità a freddo: ≤ -15 °C (EN 1109); resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: ≥ 130 °C (EN 1110); carico massimo a trazione: 700 (long.) / 600 (trasv.) N/50 mm (EN 12311-1); allungamento a rottura: 40 (long.) / 40 (trasv.) % (EN 12311-1); resistenza alla lacerazione (metodo del chiodo): 150 / 150 N (EN 12310-1); stabilità dimensionale ±0,3 / ±0,3 % (EN 1107-1); resistenza al carico statico: 15 kg (EN 12730-A); resistenza all'impatto: 1000 mm (EN 12691-A); prestazioni in caso di fuoco esterno: classe Froof; reazione al fuoco: classe E (EN 11925, EN 13501-1); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (flessibilità a freddo): -5 °C (EN 1296, EN 1109); comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (resistenza allo scorrimento ad elevate temperature): 120 °C (EN 1296, EN 1110); destinazione d'uso: monostrato o strato a finire in sistemi multistrato, a vista (trattata con idonee vernici protettive) o sotto copertura pesante, accoppiata a membrane compatibili; campi d'applicazione: tetti in genere, coperture utilizzate per il parcheggio di veicoli, fondazioni, pavimentazioni, pareti,

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 79 di 315
--	---

serbatoi (allo scopo di impedire la risalita di acqua dal suolo o tra sezioni della struttura) ed in tutte le situazioni dove si debba fare barriera all'acqua; tipologia supporto: ogni tipo (cemento, lamiera, legno, pannelli isolanti o su altre membrane compatibili).

Le lavorazioni dovranno attenersi scrupolosamente al progetto esecutivo e alle disposizioni tecniche del Direttore dei Lavori o della Committenza, conformandosi nella loro realizzazione, a tutte le prescrizioni contenute contrattualmente nel capitolato d'appalto.

Sono compresi la fornitura ed il trasporto dei materiali a piè d'opera, gli sfridi, l'esecuzione a regola d'arte, il sopralluogo preventivo per la valutazione delle condizioni dell'area da impermeabilizzare, la pulizia della superficie da isolare, il controllo che il piano di posa sia liscio, stagionato, asciutto, privo di crepe e/o malformazioni e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti, la garanzia che il supporto sia compatibile chimicamente con i materiali costituenti l'intero pacchetto di copertura e dotato di adeguata pendenza (copertura piana o sub-orizzontale pendenza compresa tra 1 e 5 %), la presentazione dei campioni richiesti dalla Direzione Lavori, l'applicazione a fiamma dei teli (disposti a tegola nel senso delle pendenze per favorire il deflusso delle acque) sfalsando le giunzioni di testa e con sovrapposizione dei bordi (i laterali per almeno 8 cm, quelli di testa e verticali a salire per almeno 15 cm), la formazione di raccordi con pozzetti e tubazioni, la protezione provvisoria di tutti gli elementi che non sono da impermeabilizzare, le opere provvisorie, la pulizia finale con l'asportazione di detriti e polvere, il trasporto delle macerie al piano di carico con lo sgombero e trasporto alle pubbliche discariche, i corrispettivi per diritti di discarica, nonché ogni altra prestazione accessoria occorrente per eseguire l'opera a regola d'arte.

2.15.7. Elemento drenante e di protezione tipo Novafond o equivalente

Strato di protezione meccanica dal rinterro e con funzione di drenaggio/ventilazione delle pareti controterra, con membrana tipo NOVAFOND o equivalente in polietilene estruso ad alta densità (HDPE), con struttura a profili troncoconici, peso 400 g/mq.

2.15.8. Tessuto non tessuto tipo Geoland HT 200gr/mq e 500gr/mq.

Tessuto non tessuto tipo GEOLAND HT o equivalente, con grammatura come da disegni, ad alta tenacità agugliati su entrambi i lati, fatto con 100% polipropilene vergine ad alta tenacità a fibre corte. Disponibile in bianco, sono trattati termicamente e poi raffreddati da calandra. Avente marcatura CE. Prodotto da azienda avente sistema di garanzia della qualità conforme a ISO 9001.

Caratteristiche tecniche:

- Alta tenacità;
- Elevata resistenza all'alcalinità ed inerte nei confronti dei vari elementi chimici presenti nel terreno.
- Alta resistenza al punzonamento.
- Possibilità di rotoli con larghezze fino a 6,6 metri e lunghezze su richiesta.
- Previsione di durabilità minima di 25 anni in terreni con pH <4 o >9 e temperatura del terreno > 25°C.

CARATTERISTICHE

	Standard	120	150	200	300	400	500
Spessore a carico 2 kPa (mm)	EN ISO 9863-1	1.1	1.2	1.5	2.33	2.8	3.3
Resistenza a trazione							
DM (kN/m)	EN ISO 10319	8.2	11	14.5	22	29.5	34.5
DT (kN/m)		10.5	13	18	26.5	36.5	46
Allungamento							
DM (%)	EN ISO 10319	56	58	60	64	68	75
DT (%)		64	65	66	71	74	80
Resistenza al punzonamento statico (CBR) (N)	EN ISO 12236	1 585	1 900	2 900	4 300	6 150	7 900
Resistenza al punzonamento dinamico (mm)	EN ISO 13433	25	22	13	7	2	0
Apertura caratteristica (µm)	EN ISO 12956	90	85	80	75	65	61
Permeabilità all'acqua (m/s)	EN ISO 11058	95*10 ⁻³	90*10 ⁻³	71*10 ⁻³	62*10 ⁻³	60*10 ⁻³	60*10 ⁻³
Durabilità	EN ISO 12226	> 25 anni in terreni naturali con 4<ph<9 a T<25°C					
	EN ISO 12224	Da coprire entro 1 mese dopo l'installazione					

2.15.9. Solaio isolato su vespaio aerato TIPO SOL-COI-I-005

Descrizione: sistema impermeabile con elemento di tenuta / barriera al gas radon in MBP applicato a totale aderenza- su elemento portante in c.a., isolamento in XPS 500, sottofondo ad elevata resistenza ai carichi, massetto autolivellante su strato di separazione, finitura

ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI **PIANO ORIZZONTALE**

1. PIANO DI POSA: SUPPORTO CEMENTIZIO
2. STRATO DI IMPRIMITURA AQUADERE
3. STRATO ANTI-RADON MEMBRANA NOVALL-I A 3 MM
4. ELEMENTO TERMOISOLANTE SOPRA XPS 300 KPA (per solai tipo SOL-COI-I-002 / SOL-COI-I-003) O 700 KPA (per solaio tipo SOL-COI-I-001) IN FUNZIONE DEI CARICHI
5. STRATO DI SEPARAZIONE/PROTEZIONE IN LDPE VAPOR FLAG 0,30 MM
6. SOTTOFONDO CEMENTIZIO FIBRORINFORZATO + STRATO DI FINITURA

RISVOLTI VERTICALI (ove presenti)

1. STRATO DI IMPRIMITURA - AQUADERE
2. RISVOLTO A SALIRE CON MEMBRANA ANTI-RADON NOVALL-I A 3 MM
3. ELEMENTO COMPRIMIBILE DI PROTEZIONE
4. PROFILO METALLICO COME DA ESIGENZE PROGETTUALI

PIANO ORIZZONTALE

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 81 di 315
--	--

1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano di posa, costituito da un supporto cementizio di opportuno spessore, dovrà essere:

- pulito in modo da rimuovere detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti;
- asciutto e stabile nel tempo;
- compatibile chimicamente con i materiali costituenti il nuovo pacchetto di impermeabilizzazione;
- in grado di sostenere i carichi permanenti relativi allo strato di zavorramento.

2. BARRIERA AL VAPORE E STRATO DI CONTROLLO DEL GAS RADON

Fornitura e posa di elemento di tenuta, strato di controllo del gas Radon e del vapore costituito da membrana impermeabile tipo NOVALL-I "A" o equivalente, spessore 3 mm, con composizione della massa impermeabilizzante classificata BPE (Bitume Polimero Elastomero), secondo Norma UNI 8818 – finitura faccia superiore in sabbia amorfa antiadesiva, faccia inferiore rivestita in film poliolefinico termofusibile in aderenza. La massa impermeabilizzante è costituita da bitume distillato modificato con polimeri poliolefinici ed il rinforzo interno è costituito da un'armatura in velo di vetro rinforzato accoppiato ad una lamina di Alluminio che rende la membrana impermeabile al passaggio del vapore acqueo e del gas Radon. Prodotto dal produttore, azienda certificata: UNI EN ISO 9001:2000 (sistema qualità aziendale) e UNI EN ISO 14001 (sistema qualità ambientale). Prodotto con marcatura CE conforme alle norme UNI EN 13707 (membrane bituminose flessibili per impermeabilizzazione di coperture), UNI EN 13969 (membrane bituminose flessibili per impermeabilizzazione destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo), UNI EN 13970 (membrane bituminose flessibili per impermeabilizzazione - strati per il controllo del vapore d'acqua). Il prodotto ha le seguenti caratteristiche tecniche; - spessore: 3 mm (EN 1849-1) - flessibilità a freddo: $\leq -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (EN 1109) - resistenza allo scorrimento ad elevate temperature: $\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (EN 1110) - carico massimo a trazione: L/T 700 / 400 N/50 mm (EN 12311-1) - allungamento a rottura: L/T 2 / 2 % (EN 12311-1) - prestazioni in caso di fuoco esterno: Froof (EN 1187, EN 13501-5) - reazione al fuoco: classe E (EN 11925-5, EN 13501-1) - comportamento all'invecchiamento artificiale a caldo (flessibilità a freddo): $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (EN 1296, EN 1109) - proprietà di trasmissione del vapore acqueo: 4.695.000 μ (EN 1931) Campo applicativo: strato di controllo del gas Radon e del vapore, sottostrato in sistemi multistrato accoppiata a membrane compatibili. Idonea per l'impermeabilizzazione di coperture in genere, pavimentazioni ed in ogni situazione in cui si debba fare schermo al gas Radon. Non è idonea all'impiego su tetti giardino.

Posa:

La membrana verrà applicata facendo rammollire la massa bituminosa con l'ausilio di una fiamma prodotta da bruciatore a gas propano, previa posa di primer tipo AQUADERE o equivalente emulsione bitume elastomero a base acqua a rapida essiccazione ad elevato residuo a secco. L'imprimitura verrà realizzata mediante rullo o pennello stendendo uno strato in ragione di 0,250/0,300 kg/m² (variabile in funzione dell'assorbimento e della porosità del fondo). su supporto asciutto, pulito, privo di polvere e di tutte le parti incoerenti che possono ridurre l'aderenza. I supporti troppo secchi e porosi devono essere precedentemente inumiditi prima dell'applicazione per evitare un'aderenza insufficiente. Una volta applicato AQUADERE o equivalente lasciare asciugare completamente prima di applicare la membrana impermeabile. Durante l'applicazione di AQUADERE o equivalente,

il supporto deve avere una temperatura superiore a 5°C. AQUADERE non può essere applicato sotto la pioggia.

La posa della membrana dovrà essere in totale aderenza sia sul piano orizzontale che sui risvolti verticali.

I teli dovranno essere sempre disposti con sfalsamento sia longitudinale che trasversale e con sormonto a "tegola", ossia iniziando la posa partendo dal punto più basso della copertura.

Le saldature delle giunzioni di testa (riferite al lato corto del rotolo), dovranno prevedere un sormonto di almeno 15 cm, quelle longitudinali (riferite al lato lungo del rotolo), dovranno essere di almeno 10 cm.

I risvolti sui verticali dovranno sempre superare lo spessore dell'elemento termoisolante.

Nota tecnica:

Nella saldatura delle sovrapposizioni di continuità si opererà in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolo di miscela fusa, indice di corretta giunzione delle membrane. Le operazioni saranno eseguite secondo norma EN11333 (posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

N.B.: La necessità e la scelta della tipologia della barriera al vapore con adeguato fattore di resistenza alla diffusione del vapor d'acqua dovrà comunque essere verificata in funzione dello specifico calcolo termo igrometrico da effettuarsi da parte di un professionista abilitato.

3. ELEMENTO TERMOISOLANTE IN XPS

Fornitura e posa in opera di pannelli termoisolanti costituiti da polistirene estruso a celle chiuse tipo SOPRA XPS 700 o equivalente da impiegare per solai tipo SOL-COI-I-005. Il pannello ha superficie liscia, finitura perimetrale a gradino, marcatura CE secondo norma UNI EN 13164, conformità ai Criteri Ambientali Minimi CAM.

Posa:

Posa in opera a secco; la superficie finale costituita da vari pannelli dovrà risultare complanare.

N.B.: Sarà cura del progettista verificare l'adeguato valore di resistenza alla compressione che i pannelli termoisolanti devono soddisfare in base alle specifiche situazioni di carico presenti sulla copertura.

4. STRATO DI SEPARAZIONE/PROTEZIONE

Fornitura e posa in opera di strato di separazione e protettivo costituito da un film in polietilene a bassa densità (LDPE) tipo VAPOR FLAG o equivalente dello spessore di mm 0,30.

Posa:

Posa in opera a totale indipendenza con sovrapposizione dei lembi di 25-30 cm con giunzione mediante nastro biadesivo o butilico anche lungo i risvolti verticali.

5. STRATO DI ZAVORRA FISSA

Strato di zavorra cementizia fibrorinforzata di opportuno spessore con finitura superficiale resistente all'usura come da progetto.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 83 di 315
--	--

Prima del getto dello strato cementizio posizionare un elemento comprimibile di protezione lungo il perimetro alla base dei risvolti verticali.

RISVOLTI VERTICALI A SALIRE

Il risvolto a salire dell'elemento di tenuta realizzato con membrana impermeabile tipo NOVALL-I "A" o equivalente spessore 3 mm dovrà avere un'altezza minima non inferiore a 15 cm calcolata dall'estradosso dell'ultimo elemento o strato a vista costituito dalla pavimentazione.

6. GETTO DI SOTTOFONDO ALLEGGERITO AD ELEVATA RESISTENZA AI CARICHI

Getto costituito da sottofondo alleggerito premiscelato di spessore come da disegni con elevata resistenza ai carichi tipo Premier S05 Airfloor o equivalente (sottofondo con resistenza media a compressione certificata 5 N/mm²).

Prima del getto del sottofondo posizionare un elemento comprimibile o di protezione lungo il perimetro alla base dei risvolti verticali.

Per le specifiche tecniche del sottofondo alleggerito fare riferimento ai disegni e vedere la voce di capitolato dedicata.

7. STRATO DI SEPARAZIONE IN LDPE

Fornitura e posa in opera di film di polietilene a bassa densità (LDPE) posato a secco sull'elemento di tenuta a lembi sovrapposti tipo VAPOR FLAG spessore $\geq$ 0,30 mm o equivalente

8. MASSETTO AUTOLIVELLANTE

Prima del getto del massetto autolivellante posizionare un elemento di protezione lungo il perimetro alla base dei risvolti verticali.

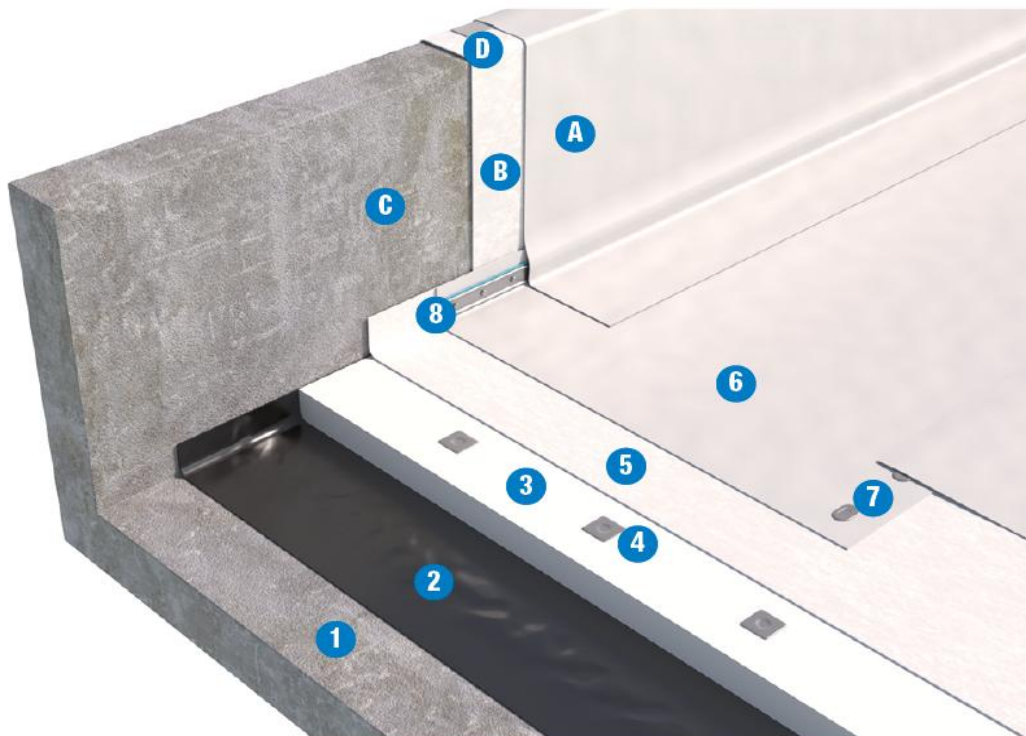
Getto costituito da massetto premiscelato autolivellante di spessore come da disegni con elevata resistenza ai carichi conforme alla norma europea EN 13813 CA-C30-F7, in accordo alla UNI 11515-1.

Per le specifiche tecniche del massetto autolivellante fare riferimento ai disegni e vedere la voce di capitolato dedicata.

9. FINITURA

Per le specifiche tecniche dello strato di finitura fare riferimento ai disegni e vedere la voce di capitolato dedicata.

2.15.10. Copertura isolata tipo SOL-COS-I-005 con Sistema di ancoraggio moduli fotovoltaici



1. PIANO DI POSA: SUPPORTO CEMENTIZIO
 2. BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM
 3. ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM
 4. FISSAGGIO MECCANICO DI TIPO TELESCOPICO SECONDO EN 1991-1-4 ED UNI 11442
 5. VELO VETRO DI SEPARAZIONE tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
 6. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM
 7. FISSAGGIO DI TIPO TELESCOPICO SECONDO EN 1991-1-4 ED UNI 11442
 8. BARRA PREFORATA + GIUNTO ANTI-PUNZONAMENTO
-
- A. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM
 - B. $H \geq 50$ CM: tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
 - C. $H \leq 50$ CM: INCOLLAGGIO CON FLEXOCOL TPO
 - D. PROFILO DI FISSAGGIO E FINITURA COME DA ESIGENZE PROGETTUALI

PIANO ORIZZONTALE

1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano di posa, costituito da un supporto cementizio di opportuno spessore, dovrà essere:

- pulito in modo da rimuovere detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti;
- asciutto e stabile nel tempo;
- compatibile chimicamente con i materiali costituenti il nuovo pacchetto di impermeabilizzazione;
- dotato di una pendenza $\geq 1\%$ in ottemperanza alla norma UNI 8178-2 e al codice IGLAE;
- idoneo per l'esecuzione del fissaggio meccanico; sarà necessario effettuare una prova preliminare di pull-out sulla copertura al fine di verificare il valore di estrazione del fissaggio sul supporto (come previsto dalla norma UNI 11345).

2. BARRIERA AL VAPORE

Fornitura e posa di membrana bituminosa elastomerica NOVALL-I 3 mm (certificata Barriera Vapore), a base di bitume distillato modificato con polimeri elastomeri termoplastici.

È realizzata con una doppia armatura in velo di vetro rinforzato e lamina di Alluminio che garantisce assoluta impermeabilità al passaggio del vapore acqueo. Tale caratteristica ne consente l'applicazione come barriera per impedire la diffusione e la condensazione del vapore d'acqua nello strato termoisolante.

Presenta la faccia superiore trattata con sabbia amorfa antiadesiva e quella inferiore rivestita con film poliolefinico termofusibile.

La membrana è marcata CE secondo Norma UNI EN 13707 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione di coperture), UNI EN 13969 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo), UNI EN 13970 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione, strati per il controllo del vapore d'acqua) e garantisce i seguenti valori minimi prestazionali:

Caratteristiche tecniche:

Flessibilità a freddo	$\leq -15\text{ °C}$	EN 1109:2013
Stabilità di forma a caldo	$\geq +90\text{ °C}$	EN 1110:2010
Proprietà di trasmissione del vapore acqueo	1.700.000 μ	EN 1931:2000

Posa:

La membrana verrà applicata facendo rammollire la massa bituminosa con l'ausilio di una fiamma prodotta da bruciatore a gas propano, previa posa di primer AQUADERE emulsione bitume elastomero a base acqua a rapida essiccazione ad elevato residuo a secco.

L'imprimatura verrà realizzata mediante rullo o pennello stendendo uno strato in ragione di 0,250/0,300 kg/m² (variabile in funzione dell'assorbimento e della porosità del fondo). su supporto asciutto, pulito, privo di polvere e di tutte le parti incoerenti che possono ridurre l'aderenza. I supporti troppo secchi e porosi devono essere precedentemente inumiditi prima dell'applicazione per evitare un'aderenza insufficiente. Una volta applicato AQUADERE lasciare asciugare completamente prima di applicare la membrana impermeabile. Durante l'applicazione di AQUADERE, il supporto deve avere una temperatura superiore a 5°C. AQUADERE non può essere applicato sotto la pioggia. La posa della membrana dovrà essere in totale aderenza sia sul piano orizzontale che sui risvolti verticali.

I teli dovranno essere sempre disposti con sfalsamento sia longitudinale che trasversale e con sormonto a "tegola", ossia iniziando la posa partendo dal punto più basso della copertura.

Le saldature delle giunzioni di testa (riferite al lato corto del rotolo), dovranno prevedere un sormonto di almeno 15 cm, quelle longitudinali (riferite al lato lungo del rotolo), dovranno essere di almeno 10 cm.

I risvolti sui verticali dovranno sempre superare lo spessore dell'elemento termoisolante.

Nota tecnica:

Nella saldatura delle sovrapposizioni di continuità si opererà in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolo di miscela fusa, indice di corretta giunzione delle membrane. Le operazioni saranno eseguite secondo norma EN11333 (posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

N.B.: La necessità e la scelta della tipologia della barriera al vapore con adeguato fattore di resistenza alla diffusione del vapor d'acqua dovrà comunque essere verificata in funzione dello specifico calcolo termo igrometrico da effettuarsi da parte di un professionista abilitato.

3. ELEMENTO TERMOISOLANTE IN EPS

Fornitura e posa in opera di pannello isolante in polistirene espanso di colore bianco SIRAPOR EPS 200 ECO con densità 29 kg/m³ e spessore minimo di 50 mm; resistenza a compressione: 200 kPa.(spessore di progetto 140 mm).

Pannelli dotati di marcatura CE secondo la Norma UNI EN 13163, conformi ai Criteri Ambientali Minimi CAM.

(Disponibile pendenzato su richiesta: SIRAPOR 034 200 ECO).

Successiva posa in opera di un velo di vetro non tessuto TIPO SOPRAVOILE 120 O EQUIVALENTE come strato di separazione tra il pannello isolante e la membrana in TPO.

Posa:

I pannelli dovranno essere posati con i bordi perfettamente combacianti, senza soluzione di continuità e fissati all'elemento portante mediante fissaggio meccanico puntuale di tipo telescopico seguendo uno schema di posa in accordo a quanto previsto dalla norma UNI 11442 ed EN 1991-1-4.

La superficie finale costituita da vari pannelli deve risultare complanare al fine di evitare zone di ristagno d'acqua e consentire l'idonea saldatura dei sormonti mediante saldatrice automatica.

N.B.: Sarà cura del progettista verificare l'adeguato valore di resistenza alla compressione che i pannelli termoisolanti devono soddisfare in base alle specifiche situazioni di carico presenti sulla copertura.

4. ELEMENTO DI TENUTA IN TPO

Fornitura e posa in opera di elemento di tenuta costituito da membrana impermeabile sintetica in poliolefina modificata TPO/FPO FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 mm, ottenuto per co-estrusione con inserimento di rete di poliestere.

Il compound contiene speciali pigmenti che per tutto lo spessore conferiscono alla membrana una colorazione bianca ed un elevato indice di riflettanza solare.

Larghezza rotoli: max 1,05 mt nelle zone interessate dall'impianto fotovoltaico con fissaggio sotto cimosa o, in alternativa, max 2,10 mt nelle zone non interessate dall'impianto fotovoltaico.

Prodotto dal produttore, azienda certificata: UNI EN ISO 9001:2015 (sistema qualità aziendale) e UNI EN ISO 14001 (sistema qualità ambientale).

Membrana dotata di: resistenza alle sollecitazioni causate dal vento, imputrescibilità, resistenza meccanica ed al punzonamento, resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V., adattabilità ai movimenti strutturali, flessibilità alle basse temperature.

La membrana ha le seguenti caratteristiche tecniche:

Carico a rottura	≥ 1100 N/5cm	UNI EN 12311-2
Allungamento a rottura	≥ 15%	UNI EN 12311-2
Piegatura a freddo	≤ -25 °C	UNI EN 495-5
Resistenza alla lacerazione	≥ 300 N	UNI EN 12310-2
Stabilità dimensionale	≤ 0,5%	UNI EN 1107-2
Resistenza al punzonamento statico	≥ 20 kg	UNI EN 12730
Indice di riflettanza solare (SRI)	90	ASTM E 1980
Broof T3		

(per i dati completi fare riferimento alla scheda tecnica allegata)

Posa:

Fissaggio meccanico lineare puntuale con appositi elementi di fissaggio di tipo telescopico applicati sotto cimosa (sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm).

Qualora il supporto non fosse idoneo al sistema di ancoraggio di cui sopra, posa in opera mediante saldatura su appositi fissaggi dotati di idonee placchette a termoinduzione pulite da eventuali fibre di vetro depositate (sovrapposizione minima dei lembi di 6 cm).

In entrambi i casi la posa deve essere realizzata seguendo uno schema di fissaggio nel rispetto della norma UNI 11442 e della norma EN 1991-1-4 predisposto da progettista abilitato.

N.B.: Sarà cura dell'azienda produttrice del fissaggio a termoinduzione fornire i valori di calcolo per il dimensionamento del fissaggio meccanico secondo normativa EN 11442 riferiti allo specifico sistema placchetta-membrana da applicare.

Indipendentemente dallo schema di fissaggio di cui sopra, nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico la membrana dovrà essere ancorata al supporto mediante sistema meccanico che preveda un minimo di 3 fissaggi/mq creando un reticolo realizzato con un interasse di 1 mt e un passo di 30 cm; per i sistemi a termoinduzione i fissaggi potrebbero essere intensificati, in modo tale da assicurare la medesima proporzione tra il valore dell'interasse e quello del passo.

Fissaggio del manto al piede di tutti i risvolti verticali e dei corpi fuoriuscenti mediante barra preforata.

Saldatura dei sormonti effettuata:

- mediante termosaldatura manuale con erogatore d'aria calda tipo Leister;
- mediante termosaldatura con saldatrice automatica ad aria calda;

Controllo manuale delle saldature mediante Welding Tester Flag.

Nei punti tripli eseguire la smussatura delle linee di saldatura con apposito fresino e l'applicazione di una pezza circolare in TPO (ø 15 cm) come indicato nella procedura di posa fornita dal produttore.

Eventuali riprese di saldatura tramite erogatore d'aria calda tipo Leister.
Posa in opera da parte di installatori approvati dal produttore.

Finiture ed accessori costituiti da elementi prodotti ed approvati dal produttore.

Nota 1: È consigliabile srotolare e stendere la membrana impermeabile almeno 30 min. prima della sua posa in opera.

Nota 2: nelle zone della copertura dove sono previsti dei camminamenti, prevedere un adeguata protezione del manto impermeabile; inoltre, nelle zone dove sono presenti dei carichi localizzati e puntuali, prevedere la posa di un idoneo elemento di protezione al fine di impedire danneggiamenti o punzonamenti alla membrana in TPO sottostante, come previsto dalla norma UNI 8178-2.

Nota 3: Le istruzioni per la corretta posa in opera delle membrane tipo Flagon TPO o equivalente sono riportate nel Manuale di posa fornito dal produttore.

5. ELEMENTO DI FISSAGGIO PERIMETRALE

Fornitura e posa in opera di elemento di fissaggio costituito da una barra preforata in lamiera zincata. Fissaggio mediante idoneo elemento di fissaggio. Prevedere il giunto antipunzonamento Flag nel punto di giunzione tra le due barre contigue e nelle zone d'angolo della copertura.

Fornitura e posa in opera di cordolo antistrappo Flagofil TPO opportunamente posizionato rispetto alla barra preforata di fissaggio perimetrale. Saldatura mediante erogatore d'aria calda tipo Leister ed apposito beccuccio per Flagofil.

6. ELEMENTI ACCESSORI

Fornitura e posa in opera di elemento di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche costituito da un bocchettone circolare con diametro variabile da mm 60 a mm 150 (a seconda delle esigenze progettuali) e dal relativo raccordo realizzato con tipo Flagon TPO o equivalente dotato di dispositivi paraghiaia e parafiglia, saldabile a caldo tramite cannello ad aria calda leister all'elemento di tenuta. Prevedere apposito fissaggio meccanico del manto in TPO al di sotto del bocchettone di scarico con almeno 3 fissaggi.

In alternativa, fornitura e posa in opera di elemento di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche costituito da un bocchettone DRAINI FLAG TPO di tipo dritto o troncoconico, con diametro variabile a seconda delle esigenze progettuali. Posa in opera come riportato nella documentazione tecnica allegata, fornita da Soprema.

7. SISTEMA DI ANCORAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI

Fornitura e posa in opera di sistema tipo SOPRASOLAR FIX EVO o equivalente per il fissaggio di moduli fotovoltaici cristallini integrato con l'impermeabilizzazione in copertura, costituito da piedistalli, staffe e rialzi che consentono l'installazione direttamente su rivestimenti impermeabilizzanti sintetici Soprema, senza bisogno di perforare la membrana. I piedistalli in poliammide rinforzata con fibre di vetro PA 6 GF30 sono fissati meccanicamente alla base ad un "fazzoletto" di membrana in TPO armata con rete di

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 89 di 315
--	---

poliestere (dim. 250 mm x 370 mm) di spessore 1,8 mm, che ne consente l'applicazione per termofusione direttamente alla membrana sintetica presente sulla copertura.

Nella versione FIX EVO TILT, i rialzi in alluminio naturale 6060 T6 di differenti altezze (206 mm e 55 mm) permettono il montaggio dei pannelli fotovoltaici con un'inclinazione pari a 10°.

Componenti del sistema:

PIEDISTALLO in poliammide regolabile in altezza (da 120 a 160 mm) caricato con fibre di vetro, fissato meccanicamente su "fazzoletto" di membrana in TPO, spessore 1,8 mm, armato con rete di poliestere.

- Materiale: PA 6 GF30
- Colore: nero
- Altezza regolabile: da 120 a 160 mm (circa)
- Fissaggio alla flangia: N°4 rondelle Isolagri - N°4 bulloni M6 in acciaio inox - N°4 rondelle M6 in acciaio inox - N°4 rondelle Grower M6 in acciaio inox
- Superficie di appoggio minima: 578 cm²
- Dimensioni complessive: 250 mm x 370 mm x 120-160 mm
- Peso: circa 0.89 kg
- Resistenza alla trazione verticale: 1700 N
- Resistenza agli agenti esterni: condizioni ambientali aggressive (aree industriali), severe (aree marine con atmosfera salina) o miste

FAZZOLETTO IN TPO

- Armatura: rete in poliestere
- Legante sintetico: TPO
- Spessore minimo: 1.8 mm
- Dimensioni: 370±1 mm x 250±1 mm
- Colore: grigio standard
- Peso (indicativo): circa 0.16 kg
- Forza di trazione max a rottura (EN 12311-2) ≥ 1100 N / 5cm
- Allungamento a rottura (EN 12311-2) 15%
- Resistenza alla lacerazione del chiodo (N/mm²) (EN 12310-1) ≥ 500 N
- Flessibilità alle basse temperature (EN 495-5) -40°C
- Stabilità dimensionale dopo 6h a 80°C (ritiro libero) (EN 1107-2) < 0.5%
- Resistenza al punzonamento statico (EN 12730:2001 - met. A) ≥ 20 kg
- Test di durabilità (invecchiamento: temperatura 70°C per 24 settimane):
- o flessibilità (Guida UEATC §4.4.1.1 EN 495-5) Δ ≤ 0°C
- o trazione-allungamento (Guida UEATC §4.4.1.1 EN 12311-2) +/- 20%

RIALZO (H. 200 mm / 45 mm) ed elemento BLOCCA RIALZO per collegare piedistallo e staffa creando un'inclinazione pari a 10°.

- Materiale (EN 573-3): alluminio 6060 T6 naturale
- Colore: alluminio naturale
- Lunghezza:

RIALZO 200 / 45: 119,5 mm

BLOCCA RIALZO: 125 mm

▪ Altezza:

RIALZO 200: 206 mm

RIALZO 45: 55 mm

BLOCCA RIALZO: 27 mm

▪ Larghezza:

BLOCCA RIALZO: 51,5 mm

▪ Peso:

RIALZO 200: 435 g

RIALZO 45: 170 g

BLOCCA RIALZO: 45 g

- Applicazione: 1 rialzo + 1 blocca rialzo / piedistallo
- Resistenza agli agenti esterni: condizioni ambientali aggressive (aree industriali), severe (aree marine con atmosfera salina) o miste
- Tipi di moduli fotovoltaici: Telaio in alluminio

STAFFA UNIVERSALE DI FISSAGGIO per collegare i piedistalli o i rialzi (se presenti) con i moduli fotovoltaici.

- Composizione/materiali: N°1 staffa in alluminio + N°1 vite a testa cilindrica in acciaio inox con denti di bloccaggio + N°1 lardone in alluminio
- Lunghezza: 60 mm
- Altezza: 32 mm - 46 mm
- Peso: 90 g
- Colore: grigio alluminio
- tipologia di moduli: con telaio
- Quantità: almeno 4 per pannello
- Fissaggio del modulo: stessa staffa per posizione intermedia e finale
- Resistenza agli agenti esterni: Condizioni ambientali aggressive (aree industriali), severe (aree marine con atmosfera salina) o miste

Installazione del sistema:

Tracciare in opera lo schema di disposizione dei piedistalli secondo le indicazioni riportate all'interno del progetto di dettaglio sviluppato da Soprema. Il progetto è comprensivo di relazione di calcolo inerente l'azione del vento (wind uplift calculation) che potrà essere rilasciata su richiesta.

Installare i piedistalli saldando la flangia su due lati per una larghezza minima di 3 cm in corrispondenza dell'area di fissaggio individuata sulla membrana sintetica, posata a fissaggio meccanico (max larghezza teli = 1,05 mt) secondo specifico calcolo dell'azione del vento in accordo alla EN 1991-1-4 e UNI 11442. In caso di membrana sintetica con sistema di fissaggio sotto cimosa, posizionare i piedistalli lungo gli assi di fissaggio della membrana. Verificare al termine la qualità delle saldature usando il tester dopo il raffreddamento. Procedere quindi con il montaggio dei rialzi in alluminio (se previsti) e delle staffe per il successivo ancoraggio dei moduli fotovoltaici.

Posa in opera da parte di installatori approvati dal produttore.

Requisiti per l'installazione del sistema:

Il sistema tipo SOPRASOLAR FIX EVO o equivalente potrà essere installato qualora siano soddisfatti i seguenti requisiti:

La copertura deve avere una pendenza <10%;

La membrana a vista sulla quale si intende applicare il sistema deve avere spessore minimo 1,8 mm e deve appartenere alla gamma Soprema;

Nell'area interessata dall'impianto fotovoltaico la membrana deve essere fissata con un minimo di 3 fissaggi/mq creando un reticolo realizzato con un interasse di 1 mt e un passo di 30 cm;

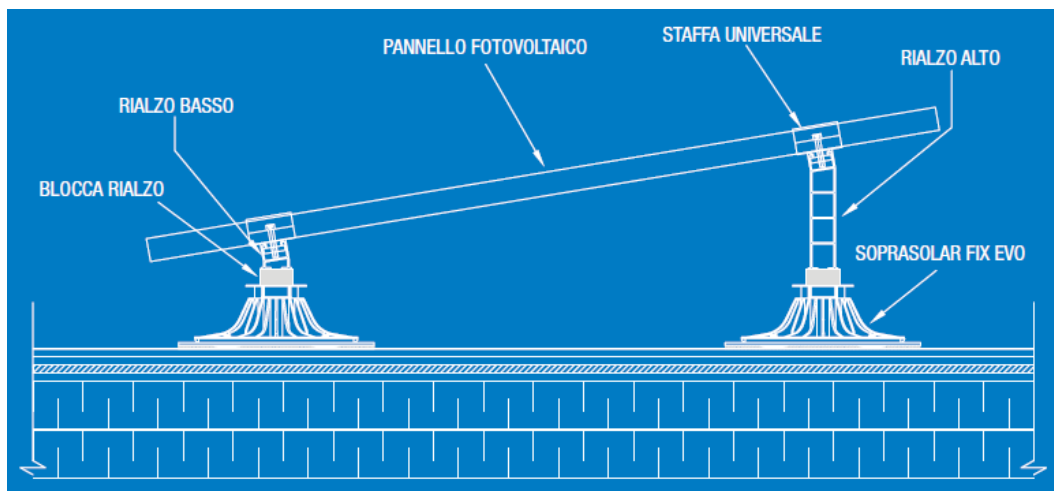
Larghezza rotoli: max 1,05 mt nelle zone interessate dall'impianto fotovoltaico con fissaggio meccanico;

Sono ammessi solo sistemi/stratigrafie con membrana sintetica fissata meccanicamente (no fissaggio a totale aderenza - incollaggio)

A. PIEDISTALLO REGOLABILE IN POLIAMMIDE RINFORZATA CON FIBRE DI VETRO

B. FLANGIA SOPRASOLAR TPO PER UNA SALDATURA DIRETTA SUPPORTO

C. RIALZO E STAFFE IN ALLUMINIO



RISVOLTI VERTICALI

A. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano verticale deve presentarsi asciutto, liscio, libero da detriti e asperità che possono arrecare danni per punzonamento al manto impermeabile.

B. ELEMENTO DI TENUTA

Fornitura e posa in opera di elemento di tenuta costituito da membrana impermeabile sintetica in poliolefina modificata tipo TPO/FPO FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 mm o equivalente, ottenuto per co-estrusione con inserimento di rete di poliestere.

Il compound contiene speciali pigmenti che per tutto lo spessore conferiscono alla membrana una colorazione bianca ed un elevato indice di riflettanza solare.

Prodotto dal produttore, azienda certificata: UNI EN ISO 9001:2015 (sistema qualità aziendale) e UNI EN ISO 14001 (sistema qualità ambientale).

Membrana dotata di: resistenza alle sollecitazioni causate dal vento, imputrescibilità, resistenza meccanica ed al punzonamento, resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V., adattabilità ai movimenti strutturali, flessibilità alle basse temperature.

La membrana ha le seguenti caratteristiche tecniche:

Carico a rottura 12311-2	≥ 1100 N/5cm	UNI EN
Allungamento a rottura 12311-2	≥ 15%	UNI EN
Piegatura a freddo	≤ -25 °C	UNI EN 495-5
Resistenza alla lacerazione	≥ 300 N	UNI EN 12310-2
Stabilità dimensionale	≤ 0,5%	UNI EN 1107-2
Resistenza al punzonamento statico	≥ 20 kg	UNI EN 12730
Indice di riflettanza solare (SRI)	90	ASTM E 1980

(per i dati completi fare riferimento alla scheda tecnica)

Posa:

Fissaggio del manto sui risvolti verticali mediante:

- con altezza verticali ≤ 50 cm: adesivo monocomponente tipo FLEXOCOL TPO o equivalente a base solvente, utilizzato per incollaggio a contatto di membrane impermeabilizzanti in poliolefina tipo Flagon TPO o equivalente su superfici verticali (fare riferimento alla scheda tecnica allegata per la modalità di applicazione). Sovrapposizione minima dei lembi di 8 cm. In alternativa, fissaggio meccanico puntuale, previa posa di un velo vetro tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente; sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm con fissaggio meccanico sotto cimosa o di 6 cm nei sistemi a termoinduzione (EN 1991-1-4 - UNI 11442); vedi "N.B." pag. 7, par. 4.

- con altezza verticali ≥ 50 cm: fissaggio meccanico puntuale su tutto il verticale, previa posa di un velo vetro tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente (le proprietà meccaniche del tessuto utilizzato dovranno comunque essere valutate in funzione delle reali condizioni di cantiere). La membrana impermeabile deve essere ancorata al verticale seguendo uno schema di fissaggio nel rispetto della norma EN 1991-1-4 e della norma UNI 11442 fornito da progettista qualificato. Sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm nei sistemi sotto cimosa o di 6 cm nei sistemi a termoinduzione (vedi "N.B." pag. 7, par. 4).

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 93 di 315
--	--

Saldatura dei sormonti effettuata:

- mediante termosaldatura manuale con erogatore d'aria calda tipo Leister;
- mediante termosaldatura con saldatrice automatica ad aria calda;

Controllo manuale delle saldature mediante Welding Tester Flag.

Nei punti tripli eseguire la smussatura delle linee di saldatura con apposito fresino e l'applicazione di una pezza circolare in TPO ($\varnothing$ 15 cm) come indicato nella procedura di posa fornita dal produttore.

Eventuali riprese di saldatura tramite erogatore d'aria calda tipo Leister.

Posa in opera da parte di installatori approvati dal produttore.

Finiture ed accessori costituiti da elementi prodotti ed approvati dal produttore.

Nota 1: È consigliabile srotolare e stendere la membrana impermeabile almeno 30 min. prima della sua posa in opera.

Nota 2: Le istruzioni per la corretta posa in opera delle membrane tipo Flagon TPO o equivalente sono riportate nel Manuale di posa fornito dal produttore.

C. ELEMENTO DI FINITURA ARCHITETTONICO PER RISVOLTI VERTICALI

Fornitura e posa in opera di elemento di finitura in alternativa ad uno dei profili sotto riportati su cui termosaldare il manto tipo Flagon TPO o equivalente. Tale elemento deve essere utilizzato nei particolari costruttivi (da definire) e in corrispondenza dei raccordi sul bordo perimetrale al fine di mantenere la continuità impermeabile ed architettonica del sistema:

- elemento di fissaggio costituito da un profilo a parete sviluppo cm 7 in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a membrana tipo Flagon TPO o equivalente dello spessore di mm 1,2, sagomato per sigillatura con tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente (previa pulizia con tipo ALSAN 076 Cleaner o equivalente e applicazione di primer ALSAN103). Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

Posa in opera di elemento di protezione costituito da un controprofilo di sviluppo adeguato in lamiera zincata preverniciata dello spessore di mm 0,6 sagomato per sigillatura con tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente (previa pulizia con tipo ALSAN 076 Cleaner o equivalente e applicazione di primer ALSAN104). Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

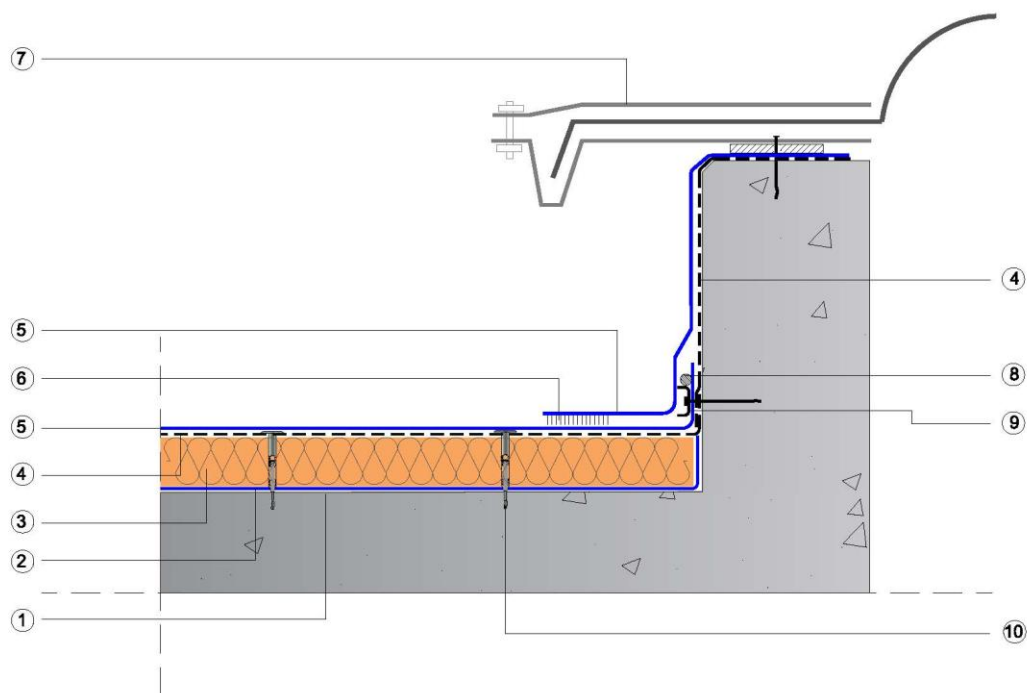
- elemento di fissaggio costituito da una piattina di fissaggio sviluppo 5 cm in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a membrana tipo Flagon TPO o equivalente dello spessore di mm 1,2. Fissaggio mediante tasselli ad espansione e sigillatura al di sotto del profilo con tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente (previa pulizia con tipo ALSAN 076 Cleaner o equivalente e applicazione di primer ALSAN103).

Posa in opera di elemento di finitura costituito da un cappellotto in lamiera zincata preverniciata dello spessore di 0,6 mm sagomato a "C". Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

- elemento di fissaggio costituito da un profilo perimetrale dello sviluppo di cm 16,6 in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a membrana tipo Flagon TPO o equivalente dello spessore di mm 1,2 sagomato a "L". Fissaggio mediante tasselli ad espansione e applicazione di un'apposita guarnizione antivento.

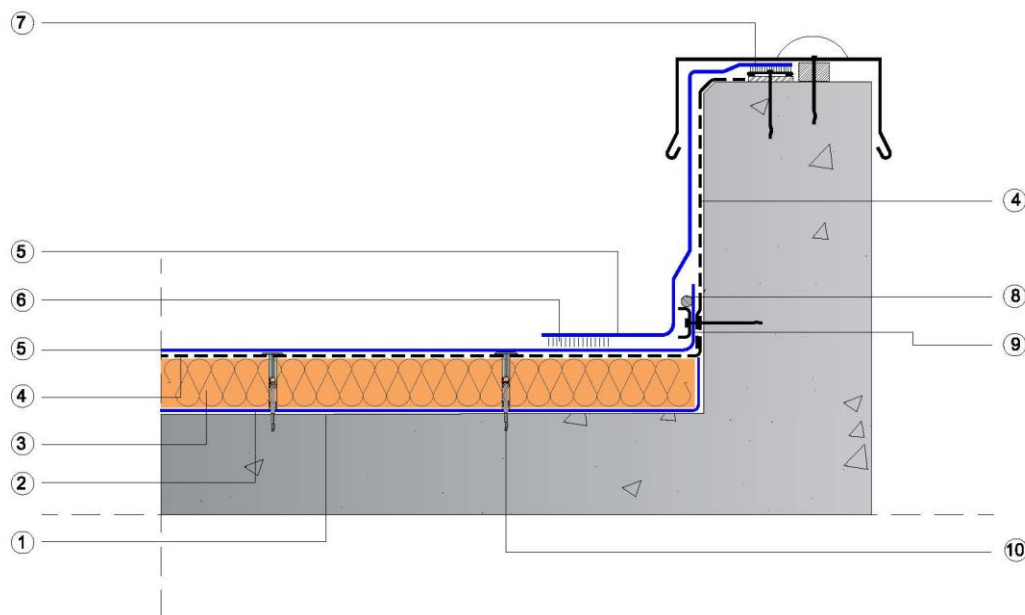
DETTAGLI TECNICI

RACCORDO A PARETE VERTICALE SOTTO LUCERNARIO



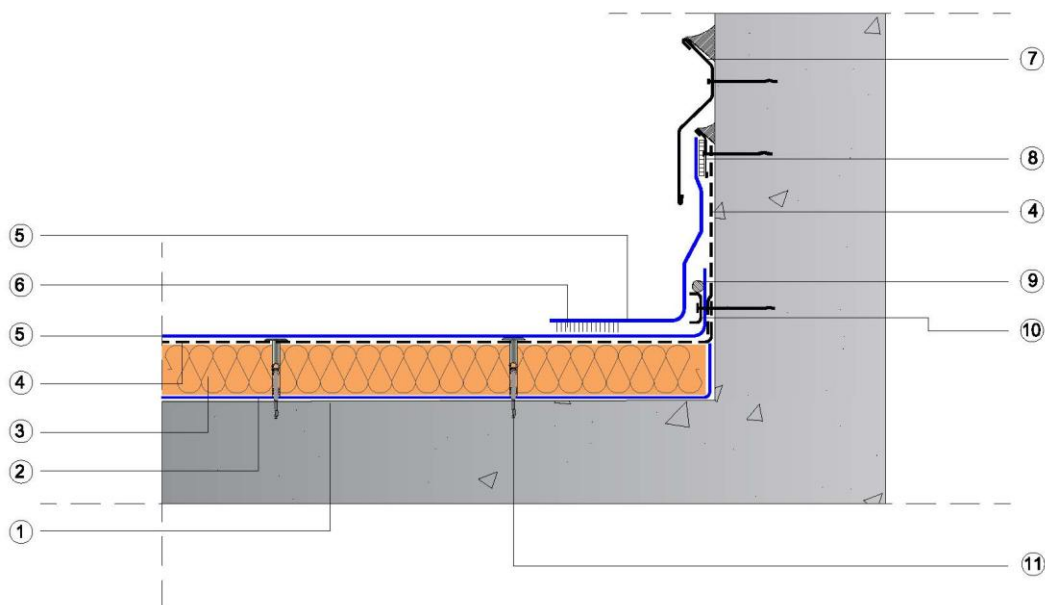
1. SUPPORTO CEMENTIZIO
2. BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM (PREVIA POSA PRIMER AQUADERE)
3. ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM, DENSITA' 29 KG/M³
4. VELO VETRO tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
5. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM FISSATA MECCANICAMENTE (EN 1991-1-4 - UNI 11442)
6. SALDATURA
7. LUCERNARIO
8. FLAGOFIL TPO
9. BARRA PREFORATA + GIUNTO ANTI-PUNZONAMENTO
10. FISSAGGIO MECCANICO TELESOPICO PER ISOLANTE

RACCORDO A PARETE VERTICALE CON PIATTINA SOTTO CAPPELLOTTO



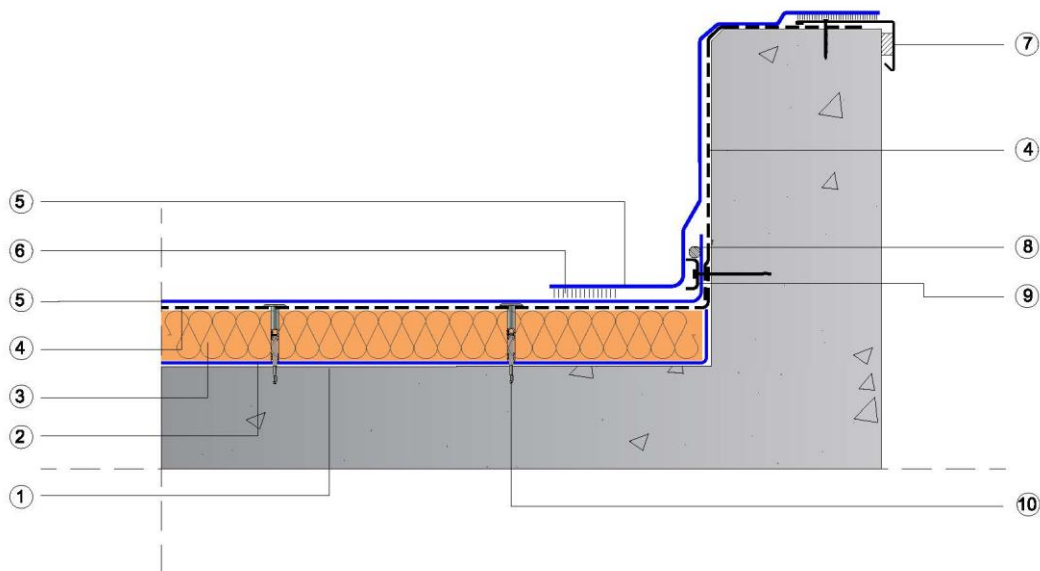
1. SUPPORTO CEMENTIZIO
2. BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM (PREVIA POSA PRIMER AQUADERE)
3. ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM, DENSITA' 29 KG/M³
4. VELO VETRO tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
5. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM FISSATA MECCANICAMENTE (EN 1991-1-4 - UNI 11442)
6. SALDATURA
7. PIATTINA ACCOPPIATA A TPO, SIGILLATA CON tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente
8. FLAGOFIL TPO
9. BARRA PREFORATA + GIUNTO ANTI-PUNZONAMENTO
10. FISSAGGIO MECCANICO TELESCOPICO PER ISOLANTE

RACCORDO A PARETE VERTICALE CON PROFILO PARETE



1. SUPPORTO CEMENTIZIO
2. BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM (PREVIA POSA PRIMER AQUADERE)
3. ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM, DENSITA' 29 KG/M3
4. VELO VETRO tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
5. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM FISSATA MECCANICAMENTE (EN 1991-1-4 - UNI 11442)
6. SALDATURA
7. CONTROPROFILO SIGILLATO CON tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente
8. PROFILO PARETE ACCOPPIATO A TPO, SIGILLATO CON tipo ALSAN SIL 2440 FA o equivalente
9. FLAGOFIL TPO
10. BARRA PREFORATA + GIUNTO ANTI-PUNZONAMENTO
11. FISSAGGIO MECCANICO TELESOPICO PER ISOLANTE

RACCORDO A PARETE VERTICALE CON PROFILO PERIMETRALE



SUPPORTO CEMENTIZIO

BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM (PREVIA POSA PRIMER AQUADERE)

ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM, DENSITA' 29 KG/M³

VELO VETRO tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente

FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM FISSATA MECCANICAMENTE (EN 1991-1-4 - UNI 11442)

SALDATURA

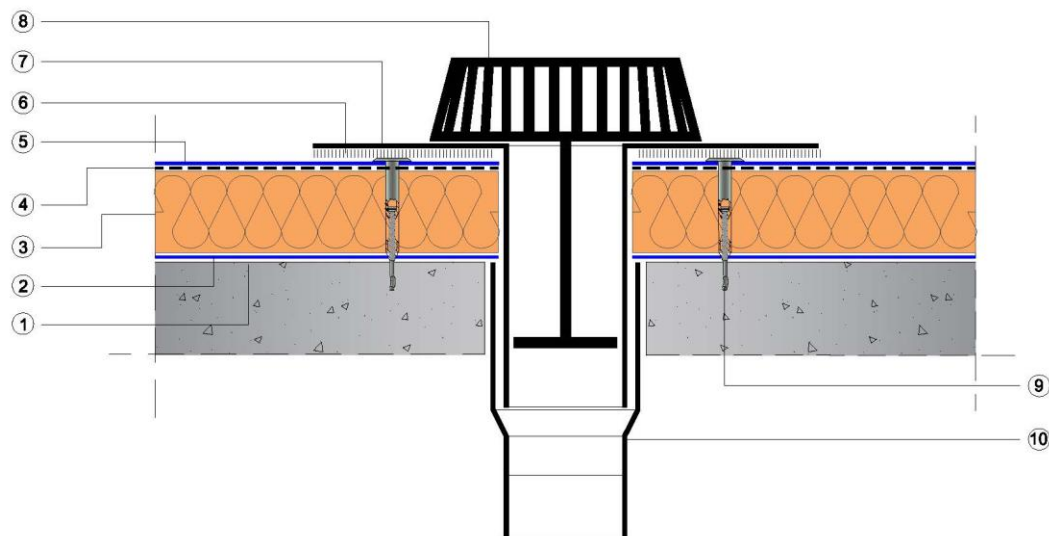
PROFILO PERIMETRALE SIGILLATO CON GUARNIZIONE ANTIVENTO

FLAGOFIL TPO

BARRA PREFORATA + GIUNTO ANTI-PUNZONAMENTO

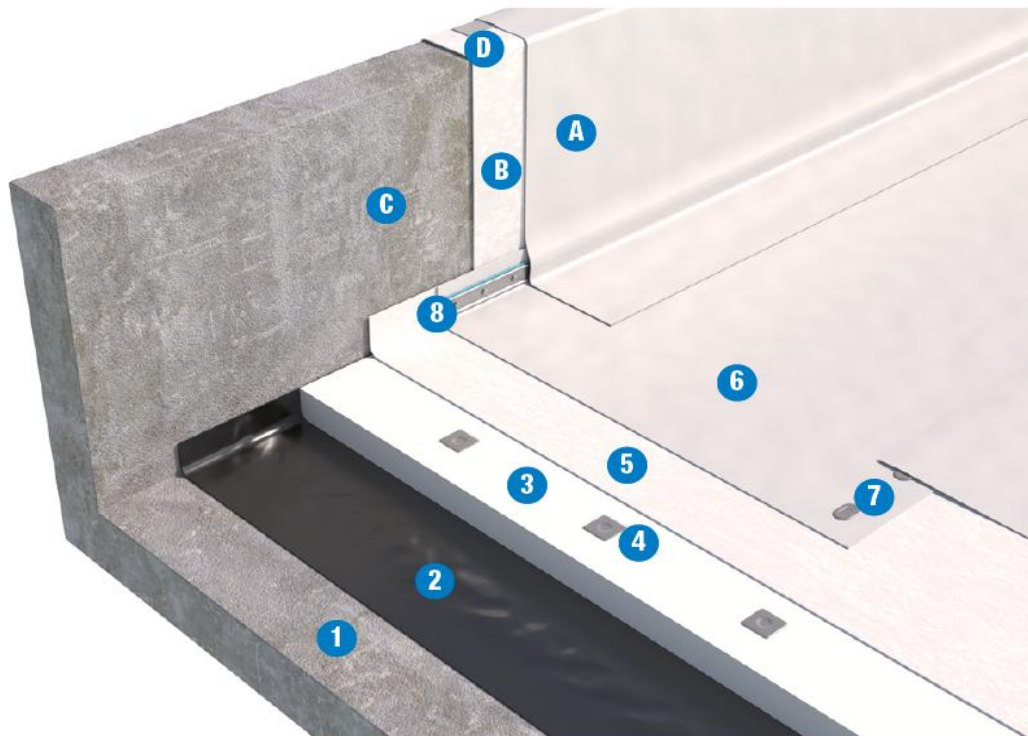
FISSAGGIO MECCANICO TELESCOPICO PER ISOLANTE

RACCORDO A BOCCHETTONE FLAGON TPO



1. SUPPORTO CEMENTIZIO ACCURATAMENTE LISCIATO
2. BARRIERA AL VAPORE IN MBP NOVALL-I 3 MM (PREVIA POSA PRIMER AQUADERE)
3. ISOLANTE SIRAPOR EPS 200 ECO, SPESSORE ≥ 50 MM, DENSITA' 29 KG/M³
4. VELO VETRO tipo SOPRAVOILE 120 o equivalente
5. FLAGON EP/PR SC ENERGY PLUS 2,0 MM FISSATA MECCANICAMENTE (EN 1991-1-4 - UNI 11442)
6. SALDATURA
7. BOCCHETTONE PRESTAMPATO FLAGON TPO
8. PARAGHIAIA CON ASTA UNIVERSALE
9. FISSAGGIO MECCANICO (MINIMO 3 PER BOCCHETTONE)
10. PLUVIALE

2.15.11. Copertura isolata tipo SOL-COS-I-004 con pavimento flottante



PIANO ORIZZONTALE

1. ELEMENTO PORTANTE IN CSL
2. BARRIERA AL VAPORE – NOVALL-I 3 MM
3. ISOLANTE: SIRAPOR ≥ 200 kPa, SPESSORE ≥ 50 MM
4. BARRA PREFORATA PERIMETRALE
5. FLAGON EPPV 1,8 MM
6. STRATO DI PROTEZIONE – GEOLAND HT ≥ 500 GR/MQ
7. STRATO ANTI-IMBIBIZIONE IN LDPE
8. SISTEMA DI SUPPORTI PER PAVIMENTAZIONE FLOTTANTE DA ESTERNI
9. FINITURA COME DA PROGETTO CON PIASTRELLE IN GRE AD ELEVATO SRI

RISVOLTO VERTICALE

- A. FLAGON EPPR SC ENERGY PLUS 1,8 MM
- B. $H > 50$ CM: GEOTESSUTO TERMOTRATTATO GEOLAND HT ≥ 200 GR/MQ
- C. ELEMENTO COMPRIBILE DI PROTEZIONE
- D. $H < 50$ CM: INCOLLAGGIO CON FLEXOCOL TPO
- E. PROFILO DI FISSAGGIO COME DA ESIGENZE PROGETTUALI

1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano di posa in cls dovrà essere:

- dotato di adeguata pendenza nel rispetto della normativa vigente;

- liscio e libero da detriti ed asperità che possano arrecare danneggiamenti agli elementi soprastanti;
- stabile nel tempo;
- compatibile chimicamente con i materiali costituenti il pacchetto di copertura;
- in grado di sostenere i carichi permanenti relativi allo strato di zavorramento.

2. BARRIERA AL VAPORE

Fornitura e posa di membrana bituminosa elastomerica tipo **NOVALL-I 3 mm** (certificata **Barriera Vapore**), a base di bitume distillato modificato con polimeri elastomeri termoplastici.

E' realizzata con una doppia armatura in velo di vetro rinforzato e lamina di Alluminio che garantisce assoluta impermeabilità al passaggio del vapore acqueo. Tale caratteristica ne consente l'applicazione come barriera per impedire la diffusione e la condensazione del vapore d'acqua nello strato termoisolante.

Presenta la faccia superiore trattata con sabbia amorfa antiadesiva e quella inferiore rivestita con film poliolefinico termofusibile.

La membrana è marcata CE secondo Norma UNI EN 13707 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione di coperture), UNI EN 13969 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione destinate ad impedire la risalita di umidità dal suolo), UNI EN 13970 (membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione, strati per il controllo del vapore d'acqua) e garantisce i seguenti valori minimi prestazionali:

Caratteristiche tecniche:

<i>Flessibilità a freddo</i>	$\leq -15\text{ }^{\circ}\text{C}$	<i>EN 1109:2013</i>
<i>Stabilità di forma a caldo</i>	$\geq +90\text{ }^{\circ}\text{C}$	<i>EN 1110:2010</i>
<i>Proprietà di trasmissione del vapore acqueo</i>	$1.700.000\text{ }\mu$	<i>EN 1931:2000</i>

Applicazione:

La membrana verrà applicata facendo rammollire la massa bituminosa con l'ausilio di una fiamma prodotta da bruciatore a gas propano, previa posa di primer AQUADERE a base acquosa e di additivi adesivizzanti. L'imprimitura verrà realizzata mediante rullo o pennello su superfici pulite ed asciutte, stendendo uno strato in ragione di 0,25 l/m² (variabile in funzione dell'assorbimento e della porosità del fondo). Lasciare asciugare completamente prima di applicare il manto bituminoso.

La posa della membrana dovrà essere in totale aderenza sia sul piano orizzontale che sui risvolti verticali.

I teli dovranno essere sempre disposti con sfalsamento sia longitudinale che trasversale e con sormonto a "tegola", ossia iniziando la posa partendo dal punto più basso della copertura.

Le saldature delle giunzioni di testa (riferite al lato corto del rotolo), dovranno prevedere un sormonto di almeno 15 cm, quelle longitudinali (riferite al lato lungo del rotolo), dovranno essere di almeno 10 cm.

I risvolti sui verticali dovranno sempre superare lo spessore dell'elemento termoisolante.

Nota tecnica:

Nella saldatura delle sovrapposizioni di continuità si opererà in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolo di miscela fusa, indice di corretta giunzione delle

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 101 di 315
--	--

membrane. Le operazioni saranno eseguite secondo norma EN11333 (posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

N.B.: la tipologia di barriera al vapore dipende dall'igrometria dei locali sottostanti. La scelta della tipologia della barriera al vapore con adeguato fattore di resistenza alla diffusione del vapor d'acqua dovrà comunque essere effettuata in funzione dello specifico calcolo termo igrometrico da effettuarsi da parte di un professionista abilitato.

3. ELEMENTO TERMOISOLANTE

Fornitura e posa in opera di pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato battentati con classe di reazione al fuoco E, resistenza a compressione ≥ 200 kPa, densità ≥ 20 kg/m³, spessore ≥ 50 mm.

Applicazione:

Posa in opera a secco sulla barriera al vapore.

La superficie finale costituita da vari pannelli deve risultare complanare al fine di evitare zone di ristagno d'acqua e consentire l'idonea saldatura dei sormonti mediante saldatrice automatica.

N.B.: E' necessario effettuare una verifica dei carichi permanenti e accidentali relativi alla cappetta cementizia e ai macchinari posti al di sopra dell'elemento isolante in EPS, al fine di valutare la resistenza a compressione necessaria per la specifica esigenza di cantiere.

5. ELEMENTO DI TENUTA

Fornitura e posa in opera di elemento di tenuta realizzato con manto sintetico realizzato in poliolefina modificata TPO **FLAGON EP/PV 1,8 mm**, ottenuto per co-estrusione con inserimento di rete di poliestere.

La membrana è caratterizzata da una altissima resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V. Dotato di:

- Resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V.
- Resistenza alle sollecitazioni causate dal vento
- Imputrescibilità
- Resistenza meccanica ed al punzonamento
- Adattabilità ai movimenti strutturali
- Buona flessibilità alle basse temperature

Caratteristiche tecniche:

Carico a rottura	≥ 1100 N/5cm	UNI EN 12311-2
Allungamento a rottura	$\geq 15\%$	UNI EN 12311-2
Piegatura a freddo	≤ -40 °C	UNI EN 495-5
Stabilità dimensionale	$\leq 0,5\%$	UNI EN 1107-2
Resistenza al punzonamento statico	≥ 20 kg	UNI EN 12730

Prodotto in Azienda certificata: **UNI EN ISO 9001:2000** (sistema qualità aziendale) e **UNI EN ISO 14001** (sistema qualità ambientale).

Applicazione:

Posa in opera a totale indipendenza. Fissaggio del manto al piede di tutti i risvolti verticali e dei corpi fuoriuscenti mediante barra preforata.

Sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm.

Saldatura dei sormonti effettuata:

- mediante termosaldatura manuale con erogatore d'aria calda tipo Leister;
- mediante termosaldatura con saldatrice automatica ad aria calda;

Controllo manuale delle saldature mediante Welding Tester Flag.

Eventuali riprese di saldatura tramite erogatore d'aria calda tipo Leister.

Posa in opera da parte di installatori approvati dal produttore.

Finiture ed accessori costituiti da elementi prodotti ed approvati dal produttore.

Nota: È consigliabile srotolare e stendere la membrana impermeabile almeno 30 min. prima della sua posa in opera.

N.B.: Le istruzioni per la corretta posa in opera delle membrane Flagon sono riportate nel Manuale di posa fornito dal produttore.

6. ELEMENTO DI FISSAGGIO PERIMETRALE

Fornitura e posa in opera di elemento di fissaggio costituito da una **barra preforata** in lamiera zincata. Fissaggio mediante idoneo elemento di fissaggio. Prevedere il **giunto antipunzonamento tipo Flag** nel punto di giunzione tra le due barre contigue e nelle zone d'angolo della copertura.

Fornitura e posa in opera di **cordolo antistrappo tipo Flagofil TPO** opportunamente posizionato rispetto alla barra preforata di fissaggio perimetrale. Saldatura mediante erogatore d'aria calda tipo Leister ed apposito beccuccio per Flagofil.

7. STRATO DI PROTEZIONE

Fornitura e posa in opera di strato di protezione costituito da un tessuto non tessuto tipo **GEOLAND HT ≥ 500 gr/mq** ad alta tenacità agugliati su entrambi i lati, fatto con 100% polipropilene vergine ad alta tenacità a fibre corte. Disponibile in bianco, sono trattati termicamente e poi raffreddati da calandra.

Applicazione:

GEOLAND HT è posato in totale indipendenza senza tensioni e deve essere privo di pieghe e rughe; posa in opera con bordi sovrapposti di 10÷15 cm sia in senso longitudinale che in senso trasversale.

N.B.: Le proprietà meccaniche del feltro NT utilizzato dovranno comunque essere valutate in funzione delle reali condizioni di cantiere.

8. STRATO ANTI-IMBIBIZIONE

Fornitura e posa in opera di strato anti-imbibizione realizzato in membrana **VAPOR FLAG** costituita da un film di polietilene a bassa densità LDPE dello spessore **$\geq 0,30$ mm**.

Applicazione:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 103 di 315
--	---

Posa in opera a secco con bordi sovrapposti di 10 cm.

N.B.: la scelta dello spessore da utilizzare è in funzione alla tipologia di sistema scelto e allo spessore della membrana che verrà utilizzata. Per maggiori dettagli fare riferimento alla scheda di sistema corrispondente.

9. ELEMENTO COMPRIMIBILE DI PROTEZIONE

Prima del getto della soletta posizionare un elemento comprimibile di protezione lungo tutti i verticali interposto tra il tessuto NT e lo strato anti-imbibizione costituito da un pannello in XPS di adeguato spessore (> 5 cm).

10. ELEMENTI DI FINITURA

Fornitura e posa in opera di strato di protezione orizzontale costituito da massetto cementizio armato di spessore > 5 cm e strato pedonale in piastrelle (o altra finitura).

11. ELEMENTI ACCESSORI

Fornitura e posa in opera di elemento di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche costituito da un **bocchettone** circolare con diametro variabile da mm 60 a mm 150 (a seconda delle esigenze progettuali) e dal relativo raccordo realizzato con Flagon TPO dotato di dispositivi paraghiaia e parafoglia, saldabile a caldo tramite cannello ad aria calda leister all'elemento di tenuta. Prevedere apposito fissaggio meccanico del manto in TPO al di sotto del bocchettone di scarico con almeno 3 fissaggi.

RISVOLTI VERTICALI

1. PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Il piano verticale deve presentarsi liscio, libero da detriti e asperità che possono arrecare danni per punzonamento al manto impermeabile.

2. ELEMENTO DI TENUTA

Fornitura e posa in opera di elemento di tenuta realizzato con manto sintetico realizzato in poliolefina modificata TPO tipo **FLAGON EP/PV ENERGY PLUS 1,8 mm**, ottenuto per co-estrusione con inserimento di rete di poliestere.

La membrana è caratterizzata da una altissima resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V. Dotato di:

- Resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V.
- Resistenza alle sollecitazioni causate dal vento
- Imputrescibilità
- Resistenza meccanica ed al punzonamento
- Adattabilità ai movimenti strutturali
- Buona flessibilità alle basse temperature

Caratteristiche tecniche:

Carico a rottura	≥ 1100 N/5cm	UNI EN 12311-2
Allungamento a rottura	≥ 15%	UNI EN 12311-2
Piegatura a freddo	≤ -40 °C	UNI EN 495-5
Stabilità dimensionale	≤ 0,5%	UNI EN 1107-2

Resistenza al punzonamento statico $\geq 20 \text{ kg}$ *UNI EN 12730*

(per i dati completi fare riferimento alla scheda tecnica allegata)

Prodotto in Azienda certificata: **UNI EN ISO 9001:2000** (sistema qualità aziendale) e **UNI EN ISO 14001** (sistema qualità ambientale).

Applicazione:

Fissaggio della membrana in TPO sui risvolti verticali mediante:

- parapetto con altezza $\leq 50 \text{ cm}$: adesivo monocomponente a base solvente Flexocol TPO. L'adesivo Flexocol TPO viene utilizzato per incollaggio a contatto di membrane impermeabilizzanti in poliolefina Flagon TPO su superfici verticali (fare riferimento alla scheda tecnica allegata per la modalità di applicazione). Sovrapposizione minima dei lembi di 8 cm. In alternativa, fissaggio meccanico puntuale, previa posa di un geotessuto NT termotrattato Geoland HT $\geq 200 \text{ gr/mq}$; sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm.
- parapetto con altezza $\geq 50 \text{ cm}$: fissaggio meccanico puntuale su tutto il verticale, previa posa di un geotessuto NT termotrattato Geoland HT $\geq 200 \text{ gr/mq}$. La membrana impermeabile deve essere ancorata al verticale seguendo uno schema di fissaggio nel rispetto della norma EN 1991-1-4 e della norma UNI 11442 fornito dall'azienda di posa; sovrapposizione minima dei lembi di 12 cm (le proprietà meccaniche del geotessuto utilizzato dovranno comunque essere valutate in funzione delle reali condizioni di cantiere).

Saldatura dei sormonti effettuata:

- mediante termosaldatura manuale con erogatore d'aria calda tipo Leister;
- mediante termosaldatura con saldatrice automatica ad aria calda.

Controllo manuale delle saldature mediante Welding Tester Flag.

Eventuali riprese di saldatura tramite erogatore d'aria calda tipo Leister.

Posa in opera da parte di installatori approvati dal produttore.

Finiture ed accessori costituiti da elementi prodotti ed approvati dal produttore.

Nota: È consigliabile srotolare e stendere la membrana impermeabile almeno 30 min. prima della sua posa in opera.

N.B.: Le istruzioni per la corretta posa in opera delle membrane Flagon sono riportate nel Manuale di posa fornito dal produttore.

3. ELEMENTO DI FINITURA ARCHITETTONICO PER RISVOLTI VERTICALI – IN ALTERNATIVA:

Fornitura e posa in opera di elemento di finitura costituito da uno degli elementi sotto riportati su cui termosaldare il manto tipo Flagon TPO. Tale elemento deve essere utilizzato nei particolari costruttivi (da definire) e in corrispondenza dei raccordi sul bordo perimetrale al fine di mantenere la continuità impermeabile ed architettonica del sistema:

Fornitura e posa in opera di elemento di fissaggio costituito da un **profilo a parete** sviluppo cm 7 in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a della membrana Flagon TPO dello spessore di mm 1,2, sagomato per sigillatura con mastici ad elasticità permanente.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 105 di 315
--	---

Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

Posa in opera di elemento di protezione costituito da un **controprofilo** di sviluppo adeguato in lamiera zincata preverniciata dello spessore di mm 0,6 sagomato per sigillatura con mastici ad elasticità permanente. Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

Fornitura e posa in opera di elemento di fissaggio costituito da una **piattina** di fissaggio sviluppo 5 cm in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a membrana Flagon TPO dello spessore di mm 1,2. Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

Posa in opera di elemento di finitura costituito da un **cappellotto in lamiera zincata** preverniciata dello spessore di 0,6 mm sagomato a "C". Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

Fornitura e posa in opera di elemento di fissaggio costituito da un **profilo perimetrale** dello sviluppo di cm 16,6 in lamiera zincata dello spessore di mm 0,6 accoppiata a membrana tipo Flagon TPO dello spessore di mm 1,2 sagomato a "L". Fissaggio mediante tasselli ad espansione.

N.B.: tutti i profili utilizzati dovranno essere dotati di apposite guarnizioni antivento.

2.15.12. Impermeabilizzazione platea di fondazione controterra

ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI PLATEA (ORIZZONTALE O INCLINATA)

1. STRATO DI REGOLARIZZAZIONE IN CLS MAGRO
2. TRATTAMENTO CON PRIMER – TIPO RAPID PRIMER O EQUIVALENTE
3. ELEMENTO DI TENUTA MONOSTRATO – TIPO NOVABOND PONTI O EQUIVALENTE
4. STRATO DI SEPARAZIONE
5. STRATO DI PROTEZIONE ORIZZONTALE IN CLS
6. PLATEA DI FONDAZIONE

OPERE DI FONDAZIONE – piano orizzontale-platea

1. STRATO DI REGOLARIZZAZIONE IN CLS MAGRO

PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA

Al di sopra del terreno adeguatamente livellato e compattato, sarà predisposto un piano di posa orizzontale o inclinato, in funzione dei disegni, costituito da uno strato di calcestruzzo magro, dovrà presentarsi liscio, libero da detriti, privo di sporgenze e asperità che possono arrecare danni al manto impermeabile. Dovrà inoltre essere:

- stabile nel tempo;
- compatibile chimicamente con i materiali costituenti il pacchetto Impermeabilizzante.

2. STRATO DI IMPRIMITURA

Fornitura e posa di primer tipo RAPID PRIMER o equivalente, primer bituminoso a base di bitume ossidato, solventi puri e selezionati a rapida essiccazione (circa 5 minuti).

Il prodotto ha la funzione di saturare le porosità delle superfici cementizie da impermeabilizzare, fissare la polvere superficiale e migliorare l'adesione tra supporto e strato sovrastante, asciugando nel più breve tempo possibile per permettere l'immediata applicazione delle membrane.

Posa

L'imprimitura verrà realizzata mediante rullo, pennello, o spruzzo su superfici pulite ed asciutte, stendendo uno strato in ragione di 0,250/0,350 kg/m² (variabile in funzione dell'assorbimento e della porosità del fondo).

Non deve essere applicato su superfici umide o bagnate. Il film secco è insolubile in acqua e solubile in solventi, oli e grassi.

3. ELEMENTO DI TENUTA MONOSTRATO

Fornitura e posa di membrana tipo **NOVABOND PONTI 5** mm o equivalente, con massa impermeabilizzante classificata BPP (Bitume-Polimero-Plastomero), secondo Norma UNI 8818, a base di bitume modificato con polimeri poliolefinici di origine metallocenica che conferiscono al manufatto caratteristiche elasto-plastiche.

L'armatura in nontessuto di poliestere da filo continuo ad alta grammatura rinforzato con fibre di vetro ed elevata stabilità dimensionale, è posizionata verso la faccia esterna in modo da opporre maggior resistenza meccanica ai carichi che la sovrastano.

Presenta la faccia superiore trattata con sabbia amorfa antiadesiva e quella inferiore rivestita con film poliolefinico termofusibile.

L'elevata resistenza al carico statico e dinamico, al punzonamento ed allo strappo, rende la membrana particolarmente indicata dove è richiesta la capacità di attutire le deformazioni e distribuire le sollecitazioni trasmesse dalle soprastanti pavimentazioni fisse o galleggianti e da zavorre di vario genere (massetto cementizio, getto in calcestruzzo armato, pavimento flottante, ghiaia, ecc.).

La membrana è marcata CE secondo Norma UNI EN 13707 (Membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione di coperture), UNI EN 14695 (Membrane bituminose flessibili per l'impermeabilizzazione di impalcati di ponte di calcestruzzo e altre superfici di calcestruzzo soggette a traffico) e garantisce i seguenti valori minimi prestazionali:

Caratteristiche tecniche:

<i>flessibilità a freddo</i>	$\leq -20\text{ }^{\circ}\text{C}$	EN 1109
<i>stabilità di forma a caldo</i>	$\geq +140\text{ }^{\circ}\text{C}$	EN 1110
<i>carico a trazione Long./Trasv</i>	1200/1000 N/50mm	EN 12311
<i>allungamento a rottura Long./Trasv.</i>	45/45 %	EN 12311
<i>resistenza alla lacerazione Long./Trasv.</i>	200/200 N	EN 12310
<i>stabilità dimensionale</i>	$\pm 0,3/\pm 0,3\%$	EN 1107
<i>comportamento invecchiamento</i>	-10 °C	EN 1296-EN

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 107 di 315
--	--

<i>artificiale a caldo</i>		<i>1109</i>
<i>resistenza al carico statico</i>	<i>25 kg</i>	<i>EN 12730</i>
<i>resistenza all'impatto</i>	<i>1250 mm</i>	<i>EN 12691</i>
<i>resistenza al fuoco</i>	<i>Classe E</i>	<i>EN 13501-11925</i>
<i>resistenza al fuoco esterno</i>	<i>FRoof</i>	<i>EN 13501-EN 1187</i>

Applicazione:

La membrana verrà applicata in totale aderenza facendo rammollire la massa bituminosa con l'ausilio di una fiamma prodotta da bruciatore a gas propano. I teli dovranno essere sempre disposti parallelamente ed a cavallo delle linee di sormonto del primo elemento di tenuta, con sfalsamento sia longitudinale che trasversale e con sormonto a "tegola", ossia iniziando la posa partendo dal punto più basso della copertura.

Le saldature delle giunzioni di testa (riferite al lato corto del rotolo), dovranno prevedere un sormonto di almeno 15 cm; quelle longitudinali (riferite al lato lungo del rotolo), dovranno essere di almeno 10 cm.

I risvolti sui verticali dovranno sempre superare la quota dell'elemento di tenuta sottostante.

Nota tecnica:

I teli verranno lasciati sbordare dallo zoccolo di fondazione e protetti con tessuto non tessuto di adeguata grammatura steso a secco sul piano. Sul tessuto verrà stesa una cappa cementizia (sp. 5 cm), con funzione di ulteriore protezione meccanica. Successivamente tali protezioni verranno facilmente rimosse per permettere il raccordo di collegamento a fiamma tra impermeabilizzazione orizzontale e verticale.

Nota tecnica:

Nella saldatura delle sovrapposizioni di continuità si opererà in modo tale da creare la fuoriuscita uniforme di un cordolo di miscela fusa, indice di corretta giunzione delle linee di sovrapposizione delle membrane. Le operazioni saranno eseguite secondo norma EN11333 (posa di membrane flessibili per l'impermeabilizzazione).

4. STRATO DI SEPARAZIONE

Fornitura e posa in opera di film di polietilene a bassa densità (LDPE) posato a secco sull'elemento di tenuta a lembi sovrapposti, tipo VAPOR FLAG o equivalente, spessore $\geq 0,30$ mm o equivalente

Applicazione:

Posa in opera a secco con bordi sovrapposti di 10÷15 cm sia in senso longitudinale che in senso trasversale.

5. STRATO DI PROTEZIONE ORIZZONTALE IN CLS

Strato di protezione realizzato con **cappa cementizia** di spessore come da disegni, armata **con rete elettrosaldata**.

Al di sopra di questo strato sarà possibile realizzare la posa in opera delle armature metalliche e successivo getto di cls per formazione soletta di fondazione

2.15.13. Copertine in lamiera

Copertina in lamiera di zinco-rame-titanio tipo Zintek o equivalente pre-patinato grigio roccia a norma EN 988 dello spessore di 8/10 mm per raccordi superiori alla parete, fornita e posta in opera, comprensiva di lamiera forata per l'aerazione. S'intendono compresi nel prezzo i materiali di ancoraggio e lo sfrido. Si farà uso del ponteggio esistente in loco.

2.15.14. Lattonerie in lamiera

Lattonerie in lamiera di zinco-rame-titanio tipo Zintek o equivalente pre-patinato a norma EN 988 dello spessore di 8/10 mm, fornita e posta in opera, per raccordi, angoli ecc. compresi i materiali di ancoraggio.

2.15.15. Altre opere di lattoneria

- Canali di gronda esterno completi di accessori, tiranti, cicogne, staffe di sostegno, imbocchi pluviali, giunti di dilatazione. Compresa la posa in opera degli stessi a regola d'arte. Tutti lavorati con sagome e sviluppi standard, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio.

Acciaio zincato preverniciato (colore RAL a scelta D.L.) sp. 0,6mm Sv.750 mm

- Semicolmo fissato su elemento sagomato alla lastra di copertura e dotato di staffe predisposte per consentire i movimenti per dilatazione termica, completo di scossalina superiore. Tutto lavorato con sagome e sviluppi standard, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio.

Acciaio zincato preverniciato (colore RAL a scelta D.L.) sp. 0,6mm sv. max 625 mm

- Colmo fissato su elemento sagomato alla lastra di copertura e dotato di staffe predisposte per consentire i movimenti per dilatazione termica, completo di scossalina superiore. Tutto lavorato con sagome e sviluppi standard, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio.

Acciaio zincato preverniciato (colore RAL a scelta D.L.) sp. 0,6 mm Sv max 625 mm

- Scossalina/bordatura di chiusura laterale alla copertura. Fissata alle staffe opportunamente predisposte ai bordi della copertura per consentire i movimenti per dilatazione termica. Tutto lavorato con sagome e sviluppi standard, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio.

Acciaio zincato preverniciato (colore RAL a scelta D.L.) sp. 0,6mm Sv 625"

2.15.16. Opere di sicurezza - Linea vita e Punti fissi

Devono essere previsti. Sulla base della relazione specialistica "dispositivi di ancoraggio" (ai sensi della normativa UNI EN 795) che verrà allegata al progetto l'Appaltatore deve produrre il progetto costruttivo degli stessi fornendo la certificazione per la classe A e C sulle coperture dei vani tecnici o sulle coperture vetrate piane e la certificazione A o C in corrispondenza dei cornicioni per i quali potrebbero rendersi necessarie le realizzazioni dei dispositivi di ancoraggio.

L'Appaltatore produrrà:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 109 di 315
--	--

- Progetto dettagliato di posa ed assemblaggio
- Certificato di corretto montaggio da parte dell'Appaltatore installatrice
- Certificato di collaudo e relazione di calcolo professionale
- Certificato di omologazione degli elementi costituenti la linea (NO dichiarazione di conformità del fabbricante)
- Certificato delle bullonerie in fornitura
- Certificato statico prestazionale di ogni singolo pezzo speciale
- Fascicolo dei metodi e rischi (DVR)
- Elenco dei DPI necessari
- Quadro di accesso e manutenzione con tavole dei pendoli di caduta
- Corso di formazione /addestramento all'uso dei sistemi installati

Si riportano di seguito gli elementi costruttivi utilizzati in progetto.

DISPOSITIVI ANTICADUTA	
NOME ELEMENTO	DESCRIZIONE
AED_001_DispositivoTipoC (codice AED_001_DTC)	Dispositivo anticaduta Tipo C in acciaio INOX composto da due terminali di ancoraggio, un riduttore di tensione, un tenditore per fune, doppia intestatura per fune e fune in acciaio INOX di diametro minimo 8 mm
AED_002_DispositivoIntermedio (codice AED_002_DIn)	Dispositivo anticaduta Tipo C intermedio in acciaio INOX

Punti fissi di ancoraggio in alta quota tipo ELYPOINT o equivalente: fornitura di punto di ancoraggio certificato e conforme alla norma UNI EN 795:2012 tipo A. Il sistema è costituito da una piastra di dimensioni 358 x 360 x 20 mm e una piastrina superiore, entrambe realizzate in acciaio Inox AISI 304."

Fornitura e posa in opera di linea vita tipo ELYSAFE o equivalente conforme alla norma UNI EN 795:2012 tipo C. Sistema costituito da: elementi terminali ed intermedi in acciaio Inox AISI 304, uniti da un trefolo 7x19 fili in acciaio AISI 316; assorbitore di energia che dissipa l'energia di caduta deformando un cilindro in EPDM; piastre che possono alloggiare tutti gli elementi costitutivi il sistema.

2.16 Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Le partizioni dell'edificio con riferimento alla norma UNI 8290- 1 si possono classificare nei seguenti livelli:

- partizioni interne verticali:
 - pareti interne verticali;
 - infissi interni verticali;
 - elementi di protezione.
- partizioni interne orizzontali:
 - solai;
 - soppalchi;
 - infissi interni orizzontali.
- partizioni interne inclinate:

- scale interne;
- rampe interne.

Le partizioni esterne dell'edificio si possono classificare in:

- partizione interne verticali:
 - elementi di protezione;
 - elementi di separazione.
- partizioni esterne orizzontali:
 - balconi/logge;
 - passerelle.
- partizioni esterne inclinate:
 - scale esterne;
 - rampe interne.

Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia all'art. 6.2.5 del presente Capitolato Speciale che tratta queste opere. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2.16.1. *Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari*

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere art. 6.2.5 del presente Capitolato Speciale sulle murature), ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato (UNI EN 771; UNI EN 772-9/10/18), pietra ricostruita e pietra naturale (UNI EN 771-6, UNI EN 772-4/13), saranno accettati in base alle loro:
 - caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;
 - caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc....);
 - caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione;
 - caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

NORME DI RIFERIMENTO:

UNI EN 771-1 - Specifica per elementi per muratura. Parte 1: Elementi per muratura di laterizio;

UNI EN 771-2 - Specifica per elementi di muratura. Parte 2: Elementi di muratura di silicato di calcio;

UNI EN 771-3 - Specifica per elementi di muratura. Parte 3: Elementi per muratura di calcestruzzo vibrocompresso (aggregati pesanti e leggeri);

UNI EN 771-4 - Specifica per elementi di muratura. Parte 4: Elementi di muratura di calcestruzzo aerato autoclavato;

UNI EN 771-5 - Specifica per elementi di muratura. Parte 5: Elementi per muratura di pietra agglomerata;

UNI EN 771-6 - Specifica per elementi di muratura. Parte 6: Elementi di muratura di pietra naturale.

Per la realizzazione di opere minori (contropareti, fodere sottili, isolamento ponti termici) è previsto l'impiego di tavelle e blocchi lisci di calcestruzzo aerato autoclavato tipo Ytong o similare, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), altezza 25 cm, lunghezza 62,5 cm e spessori indicati in tabella sottostante, legati in orizzontale e verticale con apposita Malta Collante classe M10, resistente ai solfati, a giunto sottile sp medio 2 mm.

Caratteristiche meccaniche e termo igrometriche dei blocchi/tavelle:

		Spessore tavella (cm)		
		5	8	10
massa volumica lorda a secco tavelle	kg/m ³	550	550	550
resistenza a compressione media tavelle	N/mm ²	4,4	4,4	4,4
conducibilità termica	W/(m K)	0,135	0,135	0,135
fattore di resistenza al vapore acqueo	-	5÷10	5÷10	5÷10
trasmittanza termica di calcolo	W/(m ² K)	1,85	1,31	1,09
trasmittanza termica periodica (inerzia)	W/(m ² K)	-	-	-
reazione al fuoco	-	A1	A1	A1
resistenza al fuoco murature non portanti	Min.	-	EI120	EI180

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Prescrizioni CAM:

Il calcestruzzo aerato autoclavato impiegato deve essere prodotto con un contenuto di materiale riciclato superiore al 5% sul peso del prodotto. In particolare nel materiale indicato la percentuale di materiale riciclato da sottoprodotto è pari o superiore 16,8%.

Si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio.
- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;

- Una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO14021.

2.16.2. *Blocco in calcestruzzo aerato autoclavato (C.A.A.) tipo "YTONG" Thermo o equivalente*

Esecuzione di murature di tamponamento non portanti, costituite da blocchi in calcestruzzo aerato autoclavato Ytong Thermo o equivalente, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (dichiarazione EPD), con contenuto di riciclato pari al 16,8% secondo il Decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001). I blocchi hanno dimensioni di 62,5 cm (L) x 25 cm (H) x 20 cm (sp.) [soluzione di Progetto] o di 62,5 cm (L) x 20 cm (H) x 24/30/36 cm (sp.), dotati di maniglie e profili maschio-femmina (vedere voce specifica del materiale per le specifiche tecniche).

I blocchi vengono legati in orizzontale con malta collante Ytong Fix N200, classe M10, resistente ai solfati, a giunto sottile sp. 1-3 mm, stesa con apposita cazzuola dentata, consumo medio 20,4 kg/m³. I giunti verticali dovranno essere sfalsati di 15-25 cm.

Il primo corso è posato con malta ancorante in classe min. M5, previa stesura di barriera impermeabile se in presenza di umidità di risalita capillare.

Prevedere un giunto perimetrale tra muratura e strutture portanti orizzontali e verticali, sigillato con idoneo materiale di riempimento ed eventuali spinottature/staffe metalliche e rinforzi orizzontali/verticali, secondo il progetto strutturale, al fine di garantire la stabilità fuori piano delle pareti.

Nella voce è compresa anche:

- Eventuale realizzazione degli architravi delle aperture, mediante fornitura e installazione degli appositi elementi speciali in calcestruzzo aerato autoclavato avendo cura di rispettare le indicazioni per il montaggio.
- Rinforzo sottofinestra mediante inserimento nella muratura di tondini di armatura in tasca realizzata con raschietto Ytong o scanalatrice elettrica riempita di malta collante Ytong Fix N200.

Per l'esecuzione di tracce impiantistiche adoperare idoneo raschietto manuale o scanalatrice/fresatrice elettrica. Per la loro sigillatura utilizzare apposita malta da ripristino per blocchi Ytong o malta collante Ytong Fix N200 miscelata con sabbia, scarto di blocchi macinato o malta da intonaco in rapporto 1 a 1.

La presente muratura è eseguita retta o curva, per una altezza inferiore ai 4 m, compresi oneri e magisteri per l'esecuzione di mazzette e architravi come sopra descritti e quant'altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, conformemente al progetto e secondo le indicazioni tecniche del produttore.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 113 di 315
--	--

			Spessore blocco (cm)			
			20	24	30	36
massa volumica lorda a secco blocco	□	kg/m³	500	450		
resistenza a compressione media blocco	f _b	N/m m²	3,9	3,4		
conducibilità termica	□ _{10 dry}	W/(m K)	0,120	0,108		
fattore di resistenza al vapore acqueo	□	-	5÷10			
trasmissione termica	U	W/(m ² K)	0,54	0,42	0,34	0,29
trasmissione termica periodica (inerzia)	Y _{ie}	W/(m ² K)	0,27	0,15	0,07	0,03
potere fonoisolante parete intonacata	R _w	dB	45	46	49	50
reazione al fuoco		-	A1			
resistenza al fuoco muratura non portante	EI	Min.	EI 240			

RINFORZI DELLE TAMPONATURE E DELLE MURATURE

Per i rinforzi dovranno essere impiegati tralicci tipo Ytofor o equivalente. Di seguito si riportano i dati tecnici:

	Larghezza d	a	b	c	Sezione totale acciaio (sez. filo [Ac] x n° fili)	Resistenza allo snervamento	Lunghezza rotolo
TIPO YTOFOR	mm	mm	mm	mm	mm ²	N/mm ²	m
A40	40 +/- 5	5	10	33	4,83 [0,69x7]	1770	30
A80	80 +/- 5	5	10	33	9,66 [0,69x14]	1770	30

Dove necessario, anche in base alle indicazioni di progetto e del produttore dovranno essere previsti dei pilastri di rinforzo in CA.

OPERE COMPLEMENTARI PER TAMPONATURE

ESECUZIONE IN OPERA DI ARCHITRAVI PER LA REALIZZAZIONE DI APERTURE IN MURATURE YTONG DI TAMPONAMENTO

Nel caso in cui nella muratura realizzata con blocchi tipo Ytong o equivalente, siano presenti aperture (porte e finestre), i relativi architravi possono essere realizzati mediante appositi elementi speciali che si differenziano per il campo d'applicazione e per le caratteristiche geometriche e di resistenza meccanica.

ARCHITRAVI ARMATI SOTTILI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)

Per la realizzazione di aperture su murature non portanti si utilizzano gli architravi sottili Ytong o equivalente, costituiti da voltini prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 7,5 e lunghezza pari a 125 o spessore 10 cm e lunghezza pari a 125-150-200-250 cm.

Gli architravi devono appoggiare lateralmente per un minimo di 12 cm, 15 cm e 20 cm per parte rispettivamente per luci nette di aperture di 101 cm, 120 cm e 160-210 cm.

Posare gli architravi in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesura di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità degli architravi.

ARCHITRAVI ARMATI RIBASSATI DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)

Per la realizzazione di aperture su murature non portanti si utilizzano gli architravi ribassati Ytong o equivalente, costituiti da voltini prefabbricati in calcestruzzo aerato autoclavato armati, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 845-2, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 12,4 cm, spessore 11,5 e 15 cm e lunghezza 150-200-250-300 cm. Gli architravi devono appoggiare lateralmente per un minimo di 20 cm e 25 cm per parte rispettivamente per luci nette di aperture di 110 cm e 150-200-250 cm. Gli spessori superiori a 15 cm si raggiungono accostando più architravi di spessore diverso fino a coprire la misura prevista in progetto. Posare l'architrave in modo che la scritta indicata sui fianchi sia leggibile dall'esterno e/o la freccia indicata sui fianchi sia rivolta verso l'alto, previa stesa di un letto di malta collante per ogni sostegno e sui lati delle estremità dell'architrave.

ARCHITRAVI REALIZZATI IN OPERA MEDIANTE BLOCCHI CASSERO A "U" DI CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO (C.A.A.)

Per la realizzazione di aperture su murature si utilizzano i blocchi a U, costituiti da blocchi cassero a U in calcestruzzo aerato autoclavato, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive, di altezza 25 cm, spessore 20, 24, 30 cm e lunghezza 62.5 cm. La sezione del cordolo in c.a. (altezza x spessore) è rispettivamente pari a 19x10 cm per i blocchi con spessore 20 cm e 19x15 cm per i blocchi con spessore 24-30 cm. I blocchi a U devono appoggiare lateralmente per un minimo di 25 cm per parte. I blocchi a U vanno accostati nel senso della lunghezza fino a coprire la luce dell'apertura e puntellati adeguatamente: successivamente, nel cassero così ottenuto, vengono inseriti armatura e

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 115 di 315
--	--

calcestruzzo secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti. Il puntellamento viene rimosso ad avvenuta maturazione del calcestruzzo.

ESECUZIONE IN OPERA DI IRRIGIDIMENTI VERTICALI IN C.A. MEDIANTE BLOCCHI FORATI

Nel caso di muratura portante armata, gli irrigidimenti verticali in c.a. vengono realizzati mediante appositi elementi speciali, cioè blocchi forati Ytong.

I blocchi forati, costituiti da blocchi cassero in calcestruzzo aerato autoclavato, con dichiarazione di prestazione DOP e marcatura CE conforme a UNI EN 771-4, materiale naturale a basso impatto ambientale ed esente da emissioni nocive (EPD), con contenuto di riciclato pari a 16,8% secondo il Decreto CAM "Criteri Ambientali Minimi" (certificato ED-Xella-001). I blocchi forati hanno altezza 25 cm per lo spessore 20cm e altezza 20cm per gli spessori 24-30-36- 40 cm, con lunghezza 62.5 cm.

La sezione circolare del blocco forato ha diametro 12,5cm per lo spessore 20cm, diametro 15cm per lo spessore 24cm, diametro 20cm per gli spessori 30-36-40cm.

Prima della posa dei blocchi forati, prevedere ferri di ripresa o ferri inghisati chimicamente nel cordolo in c.a. sottostante che dovranno essere collegati alla gabbia di armatura del pilastro; procedere con la sovrapposizione dei blocchi forati e nel cassero così ottenuto, inserire armatura e calcestruzzo secondo le indicazioni del progettista calcolatore dell'opera ai sensi delle normative vigenti.

2.16.3. *Prodotti e componenti per facciate continue*

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante e resistere alle corrosioni e alle azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono: essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura, resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.), resistere alle sollecitazioni termoisolometriche dell'ambiente esterno e a quelle chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI (UNI EN 12152; UNI EN 12154; UNI EN 13051; UNI EN 13116; UNI EN 12179; UNI EN 949; ecc....) per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica, gli elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

- Rivestimento di facciata in frangisole tipo Terratube Palagio o equivalente
Fornitura e posa di sistema di facciata continua costituito da:

- sottostruttura in alluminio composta da profili scatolari in lega di alluminio grezzo non anodizzato /verniciato modello FR2 o similare;
 - staffe F02 ad "S" di supporto della barra frangisole in alluminio grezzo anodizzato /verniciato;
 - anima interna in alluminio grezzo non anodizzato /verniciato a sezione rettangolare per il fissaggio dei piatti F02;
 - separatore G12 in EPDM ad alta densità rettangolare con foro quadrato, per separazione dei tubolari in cotto;
 - staffe e tasselli meccanici idonei al fissaggio;
 - tubolare in terracotta a sezione nominale 60x60 mm composto da n. due elementi in terracotta pre assemblati.
- Rivestimento di facciata in fibrocemento tipo Equitone Tectiva o equivalente
Fornitura e posa di sistema di facciata continua costituito da:
- Sottostruttura composta da montanti e staffe in alluminio installati con disposizione verticale a tutta altezza con un passo massimo di 600 mm.
 - staffe fissate alla struttura portante mediante opportuna tasselleria in funzione dei carichi vento e dovranno avere punti fissi e mobili in accordo alle specifiche del produttore.
 - montanti ad "L" con uno sviluppo minimo di 40 x 50 mm per i fissaggi intermedi, e montanti a "T" con uno sviluppo minimo di 120 x 50 mm per i fissaggi in corrispondenza delle giunzioni dei pannelli.
 - lastre in fibrocemento ecologico, spessore 8mm, colorate in massa senza verniciatura con trattamento idrofobizzante della superficie esposta.
- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| densità | 1580 Kg/m ³ , |
| resistenza alla flessione ortogonale | 32N/mm ² , |
| resistenza alla flessione parallela | 22 N/mm ² , |
| modulo di elasticità medio | 14.000 n/mm ² , |
| comportamento all'umidità da 0 a100% | 1,6 mm/m, |
| porosità | <25% |

Il fissaggio della lastra alla sottostruttura sarà effettuato tramite rivetti in alluminio colorati o no, previa preforatura della lastra eseguita come da indicazioni del produttore, rispettando una fuga tra i pannelli sempre secondo le indicazioni del produttore.

La colorazione sarà a scelta della D.L. tra quelle disponibili a catalogo con una finitura leggermente marezzata caratteristica della colorazione ad impasto.
Per l'installazione sarà necessario rispettare le direttive di montaggio del produttore del pannello.

2.16.4. Prodotti e componenti per facciate ventilate

I prodotti e i componenti per facciate continue dovranno rispondere, oltreché alle prescrizioni del progetto, anche alle seguenti ulteriori prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono possedere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle di progetto, in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 117 di 315
--	---

- proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni e azioni chimiche dell'ambiente esterno e interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere fissati alle strutture portanti, in modo resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, pioggia, urti, ecc.) e termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
 - le parti apribili e i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte stabilite in questo disciplinare speciale;
 - i rivestimenti ceramici e simili devono essere inassorbenti e resistenti all'usura, all'abrasione, agli attacchi chimici e alla flessione. Devono, inoltre, essere di facile pulizia e manutenzione;
 - le soluzioni costruttive dei giunti devono completare e integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
- L'Appaltatore fornirà per ogni prodotto alla D.L. le schede tecniche rilasciate dal produttore.

- Rivestimento di facciata in terracotta tipo Terramodus Palagio o equivalente
Fornitura e posa di sistema di facciata ventilata costituito da:
 - sottostruttura di supporto in alluminio grezzo non anodizzato/verniciato con profili verticali a "T" in alluminio lega 6063-T6 applicati con passo pari alla lunghezza della lastra;
 - portaganci con passo pari all'altezza delle lastre;
 - ganci di trattenimento delle lastre, con guarnizione in neoprene adesivo interposta tra il gancio e la lastra in cotto;
 - lastre in terracotta modello "Terramodus 300-R" estruse a pezzo singolo, con scanalature nella faccia vista e doppia parete

Rivestimento in lamiera forata

Rivestimento esterno in lamiera microforata in alluminio (lega 1050A, sp. 3 mm) verniciato a polvere tipo CORTEN (colori RAL secondo indicazioni DL), compreso di idonea sottostruttura autoportante con fissaggio diretto a parete, parapetto o struttura metallica, compresa la ferramenta, i tagli, i fissaggi e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. I pannelli vengono forniti con pieghe laterali in cui sono realizzate delle asole strappate, per permettere il fissaggio alla sottostruttura, atti ad assorbire le dilatazioni in modo da non indurre deformazioni sui pannelli. Materiali conformi a EN 485:2016, EN 573-3:2014. La struttura è composta di profili e staffe entrambi ricavati da estrusione di lega d'alluminio 6063-T6 rispondenti, per le lavorazioni meccaniche di taglio e foratura, alla norma UNI EN 1090-3:2019. La struttura sarà vincolata al supporto con particolari accorgimenti atti ad assorbire dilatazioni/ritiri termici e piccoli movimenti del supporto senza che il paramento esterno risenta di sollecitazioni indotte (verifica secondo EUROCODICE 1-3-9, UNI 11018-2003). Fissaggio di profili montanti in lega di alluminio a sezione SCATOLARE sulle staffe ad "L" o ad "U", mediante rivetti con "punto fisso" e "punto scorrevole" come risulterà dal progetto esecutivo.

Rivestimento di foro porta o finestra (imbotte)

Rivestimento di foro porta o finestra (imbotte) in lamiera di zinco-rame-titanio tipo Zintek o equivalente pre-patinato grigio roccia, a norma EN 988, dello spessore di 8/10 mm, fornito e posto in opera. S'intendono compresi nel prezzo i materiali di ancoraggio, l'esecuzione di raccordi ad angolo impermeabili e lo sfrido. Sono comprese nell'esecuzione del "cielino" la fornitura e la posa della lamiera forata per ventilazione della parete.

2.16.5. Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di riferimento.

2.16.6. Prodotti a base di cartongesso

La realizzazione delle pareti sarà eseguita tramite orditure metalliche, utilizzo di lastre ed accessori in relazione alle tipologie e caratteristiche delle stesse secondo le tipologie previste progettualmente. Le opere dovranno essere conformi alle seguenti normative e direttive comuni per l'Agrément tecnico dei tramezzi leggeri:

- UNI 8201 Resistenza agli urti
- UNI 8326 Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili
- UNI 8327 Resistenza al calore per irraggiamento
- UNI 9154 Esecuzione di pareti in lastre di gesso rivestito su orditura metallica
- Nome ICITE - UEA.T.C. Direttive comuni per l'agrément tecnico dei tramezzi leggeri
- Norme CEN Lastre di gesso
- DIN 18180 Sistema di produzione lastre di cartongesso
- DIN 18183 E Esecuzione e montaggio parete
- UNI 7678 Metodi e criteri di prova resistenza fuoco
- D.M. 26.6.84 Prove di reazione al fuoco
- ISO 140/111 Potere fonoisolante
- ISO 140/IV Sistema di misura dell'isolamento
- ISO 717 Acustico - indici di valutazione della prestazione acustica
- ASTM C 630/78 E1 Prestazioni delle lastre ad alta
- ASTM C 78 Resistenza all'umidità
- BS 1230

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Requisiti CAM

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 119 di 315
--	--

Le lastre previste in progetto rispettano i requisiti imposti dai Criteri Ambientali Minimi nel DM 11/10/2017, con particolare riferimento ai paragrafi:

- 2.3.5.5: le lastre rispettano i limiti di emissioni previsti, attestati da prove di laboratorio secondo UNI EN ISO 16000-9.
In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.
- 2.4.2.8: le lastre hanno un contenuto di riciclato superiore al 30%, attestato da autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.
- 2.3.7: le lastre sono 100% riciclabili a fine vita.

Isolamento acustico

Dovrà essere garantito il potere fonoisolante espressamente indicato in riferimento a ciascun tipo di parete prevista dal progetto. I valori riscontrati sperimentalmente dovranno essere superiori a quelli prescritti a meno della seguente tolleranza: la somma delle differenze di livello fra i valori richiesti e quelli riscontrati non deve superare 12 dB ed inoltre lo scarto max per una frequenza non deve essere superiore a 5 dB.

Prestazioni idrorepellenti

Per la costruzione di tramezzi in ambienti normalmente umidi dovranno essere usate lastre con anima e le due facce di rivestimento idrofughe. Tali lastre dovranno essere corredate di opportune certificazioni atte a dimostrare il loro corretto impiego nelle condizioni previste in progetto. Gli sbalzi di umidità relativa dell'ambiente in cui verranno montate non dovranno provocare variazioni dimensionali alle lastre stesse, nè provocare alcun degrado al materiale con cui sono formate.

Nel caso di impieghi in ambienti particolarmente umidi nei quali risulta necessario l'utilizzo di lastre ad alta resistenza all'umidità, il fornitore potrà fare riferimento alle norme ASTM precedentemente richiamate ed ai test in esse prescritti (test di flessione in atmosfera umida, test di assorbimento in acqua, test di assorbimento in acqua attraverso una faccia).

Resistenza agli urti

Le pareti dovranno resistere ad una serie di 3 urti di corpo molle con energia di impatto di 250 J (circa 25 Kgm) e di corpo duro con energia di impatto 10 J, conservando l'integrità strutturale, impedendo l'attraversamento del corpo d'urto, non fuoriuscendo dalla cornice e non provocando cadute di frammenti che possano causare ferite accidentali a persone. Le modalità di prova dovranno essere conformi alle norme ICITE-UEATC o, in alternativa, alla UNI 8201.

Resistenza al fissaggio di attrezzature pensili

Il dispositivo di fissaggio e la parete stessa devono poter resistere, senza deformazioni e alterazioni permanenti e senza danni visibili, ad un carico di 100 kg agente parallelamente alla superficie della parete, applicato ad una distanza da essa di 30 cm e distribuito su una

lunghezza di 50 cm in direzione longitudinale, secondo le prescrizioni della norma UNI 8326.

Il dispositivo di fissaggio delle attrezzature pensili alle quali può essere applicato il carico limite suddetto deve essere indicato dal produttore (UNI 8326).

Resistenza al calore per irraggiamento

La parete ultimata deve resistere senza deformazioni apparenti e alterazioni permanenti, nonché danni visibili scollamenti, alterazioni di forma e di aspetto, fessurazioni al calore per irraggiamento provocato da una lampada di 250 W secondo le modalità della norma UNI 8327.

Dettagli costruttivi antisismici

Dovranno essere implementate le indicazioni del produttore relativamente a ciascuna parete divisoria o controparete antisismica presente nel progetto. Si riportano di seguito i dettagli costruttivi antisismici che vanno adottati per realizzare le pareti in cartongesso.

2.16.1. Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-001

Parete interna tipo MUR-PIVC-001 (D150/M100 – 2 PS Plus BA13 + 2 SolidTex BA13 – LR 70/80) con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a soffitto ad interasse 300 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm e inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
 - 2° strato (a vista): lastre tipo Solidtex di spessore 12,5 mm, ad elevata resistenza meccanica grazie alla tecnologia HDC (High Density Crystallisation)

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 121 di 315
--	--

del nucleo, additivate con fibre di vetro, rivestite da cartone ad alte prestazioni, aventi resistenza ai carichi sospesi pari a 320 kg e 490 kg per punto di fissaggio rispettivamente su singola e doppia lastra (valori medi di rottura per carichi a taglio in base a prove secondo UNI 8326 condotte presso ente terzo) e ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione), marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D E F H1 I R), densità $> 1200 \text{ kg/m}^3$, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, avvitate sull'orditura metallica tramite viti SolidTex BA13 da 42 mm poste ad interasse 300 mm

- Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare con materiale siliconico
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- Isolante:
 - Lana roccia sp. 80 mm d. 70 kg/m^3 conforme alla norma UNI EN 13162 poste nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424
- Parete dimensionata per sovraccarico orizzontale lineare $H_k = 1,00 \text{ kN/m}$ secondo DM 17/01/2018 - § 3.1.4.3

CARATTERISTICHE TECNICHE



ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 62 \text{ dB}$



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

Solidtex BA13 in classe **A2-s1,d0**

Resistenza al fuoco: EI 120

Certificazione di riferimento : IG n° 351103-3915RF + FT SI-017/06/2022



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04$ g) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4$ g)

Altezza massima parete: H=5,0 m

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

2.16.2. Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-002

Parete interna tipo MUR-PIVC-002 (D150/M100 – 2 PS Plus BA13 + 2 La Dura A1 BA13 – LR 70/80) con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a soffitto ad interasse 300 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm e inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
 - 2° strato (a vista): lastre tipo LaDura A1 BA13 di spessore 12,5 mm, con nucleo ad alta densità additivato con fibre di legno e fibre di vetro, a ridotto

assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione) e rivestite su entrambe le facce con cartone ignifugo, marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D F H1 I R), densità 1025 kg/m³, in classe di reazione al fuoco A1, avvitate sull'orditura metallica tramite viti LA DURA 32 mm poste ad interasse 600 mm

- Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare con materiale siliconico

- Stucchi e nastri:

- Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
- Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
- Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;

- Isolante:

- Lana roccia sp. 80 mm d. 70 kg/m³ conforme alla norma UNI EN 13162 poste nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424
- Parete dimensionata per sovraccarico orizzontale lineare $H_k = 1,00$ kN/m secondo DM 17/01/2018 - § 3.1.4.3

CARATTERISTICHE TECNICHE



ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 60$ dB



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

La Dura A1 BA13 in classe **A1**

Resistenza al fuoco: EI 90

Certificazione di riferimento : IG n° 390158-4189FR + FT SI-017/06/2022



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04$ g) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4$ g)

Altezza massima parete: H=5,0 m

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

2.16.3. Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-003

Parete interna tipo MUR-PIVC-003 (D150/M100 – 2 PS Plus BA13 + 2 PH H1 BA13 – LR 70/80) con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a soffitto ad interasse 300 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm e inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti auto-filettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
 - 2° strato (a vista): lastre Pregydro H1 BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo H2), avvitate all'orditura metallica mediante viti auto-filettanti SNT/35, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm

- Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare con materiale silconico
- **Stucchi e nastri:**
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- **Isolante:**
 - Lana roccia sp. 80 mm d. 70 kg/m³ conforme alla norma UNI EN 13162 poste nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424
- Parete dimensionata per sovraccarico orizzontale lineare $H_k = 1,00 \text{ kN/m}$ secondo DM 17/01/2018 - § 3.1.4.3

CARATTERISTICHE TECNICHE



ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 58 \text{ dB}$



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

Pregydro H1 BA13 in classe **A2-s1,d0**

Resistenza al fuoco: EI 90

Certificazione di riferimento : IG n° 390158-4189FR + FT SI-017/06/2022



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04 \text{ g}$) *fino* a **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4 \text{ g}$)

Altezza massima parete: H=5,0 m

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.

2.16.4. Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-004

Parete interna tipo MUR-PIVC-004 (D150/M100 – 2 PS Plus BA13 +1 PH H1 BA13 + 1 SolidTex BA13 – LR 70/80) con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

Parete interna con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a soffitto ad interasse 300 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm e inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:

1° paramento lato bagno

- 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
- 2° strato (a vista): lastre Pregydro H1 BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo H2), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/35, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm

2° paramento lato ufficio

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 127 di 315
---	--

- 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
- 2° strato (a vista): lastre tipo Solidtex di spessore 12,5 mm, ad elevata resistenza meccanica grazie alla tecnologia HDC (High Density Crystallisation) del nucleo, additivate con fibre di vetro, rivestite da cartone ad alte prestazioni, aventi resistenza ai carichi sospesi pari a 320 kg e 490 kg per punto di fissaggio rispettivamente su singola e doppia lastra (valori medi di rottura per carichi a taglio in base a prove secondo UNI 8326 condotte presso ente terzo) e ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione), marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D E F H1 I R), densità $> 1200 \text{ kg/m}^3$, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, avvitate sull'orditura metallica tramite viti SolidTex BA13 da 42 mm poste ad interasse 300 mm

Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare con materiale siliconico

- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- Isolante:
 - Lana roccia sp. 80 mm d. 70 kg/m^3 conforme alla norma UNI EN 13162 poste nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424
- Parete dimensionata per sovraccarico orizzontale lineare $H_k = 1,00 \text{ kN/m}$ secondo DM 17/01/2018 - § 3.1.4.3

CARATTERISTICHE TECNICHE



ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 59$ dB



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

Pregydro H1 BA13 in classe **A2-s1,d0**

SolidTex BA13 in classe **A2-s1,d0**

Resistenza al fuoco: EI 90

Certificazione di riferimento : IG n° 390158-4189FR + FT SI-017/06/2022



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04$ g) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4$ g)

Altezza massima parete: H=5,0 m

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

2.16.5. Divisorio antisismico in cartongesso tipo MUR-PIVC-005

Parete interna tipo MUR-PIVC-005 (D150/M100 – 2 PS Plus BA13 +1 La Dura A1 BA13 + 1 SolidTex BA13 – LR 70/80) con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

Parete interna con resistenza all'azione sismica di spessore 150 mm costituita da:

- Oreditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a soffitto ad interasse 300 mm;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 129 di 315
--	--

- Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm e inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte;
- Rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:

1° paramento

- 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
- 2° strato (a vista): lastre tipo LaDura A1 BA13 di spessore 12,5 mm, con nucleo ad alta densità additivato con fibre di legno e fibre di vetro, a ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione) e rivestite su entrambe le facce con cartone ignifugo, marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D F H1 I R), densità 1025 kg/m³, in classe di reazione al fuoco A1, avvitate sull'orditura metallica tramite viti LA DURA 32 mm poste ad interasse 600 mm

2° paramento

- 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
- 2° strato (a vista): lastre tipo Solidtex di spessore 12,5 mm, ad elevata resistenza meccanica grazie alla tecnologia HDC (High Density Crystallisation) del nucleo, additate con fibre di vetro, rivestite da cartone ad alte prestazioni, aventi resistenza ai carichi sospesi pari a 320 kg e 490 kg per punto di fissaggio rispettivamente su singola e doppia lastra (valori medi di rottura per carichi a taglio in base a prove secondo UNI 8326 condotte presso ente terzo) e ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione), marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D E F H1 I R), densità > 1200 kg/m³, in classe di reazione al fuoco A2-s1,d0, avvitate sull'orditura metallica tramite viti SolidTex BA13 da 42 mm poste ad interasse 300 mm

Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare con materiale silconico

- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- Isolante:
 - Lana roccia sp. 80 mm d. 70 kg/m³ conforme alla norma UNI EN 13162 poste nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424
- Parete dimensionata per sovraccarico orizzontale lineare $H_k = 1,00 \text{ kN/m}$ secondo DM 17/01/2018 - § 3.1.4.3

CARATTERISTICHE TECNICHE



ACUSTICA

Potere fonoisolante: $R_w = 59 \text{ dB}$



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

La Dura A1 BA13 in classe **A1**

SolidTex BA13 in classe **A2-s1,d0**

Resistenza al fuoco: EI 120

Certificazione di riferimento : IG n° 351103-3915RF + FT SI-017/06/2022



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04 \text{ g}$) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4 \text{ g}$)

Altezza massima parete: $H=5,0 \text{ m}$

Drift d'interpiano: $SLO = 10,8 \text{ ‰}$; $SLD > 30 \text{ ‰}$; $SLV > 30 \text{ ‰}$



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

2.16.6. *Dettagli costruttivi per pareti antisismiche*

Le pareti sono componenti sensibili alle forze sismiche fuori dal proprio piano causate dalle accelerazioni cui le stesse sono soggette e agli spostamenti all'interno del proprio piano causati dai movimenti relativi tra gli impalcati degli edifici. Per valutare la capacità sismica di una parete occorre quindi analizzare sia il comportamento fuori dal proprio piano (*out-of-plane*) sia quello all'interno dello stesso (*in-plane*).

Dall'analisi del comportamento sismico delle pareti a secco emerge che hanno un ottimo comportamento out-of-plane, dovuto al loro peso ridotto e alla loro duttilità intrinseca, assicurando così la sicurezza delle persone senza collassare. Le pareti di cartongesso "standard" possono però subire dei danneggiamenti (fessurazione dei bordi, apertura dei giunti, rottura degli angoli) a causa dei movimenti all'interno del proprio piano e del conseguente contatto delle lastre di rivestimento con la struttura dell'edificio.

Siniat ha quindi sviluppato delle pareti antisismiche innovative e brevettate che, grazie ad accorgimenti costruttivi facilmente realizzabili ed economici, assicurano delle eccellenti prestazioni sismiche anche relativamente al contenimento dei danni. Mantenendo la loro integrità senza danneggiarsi o con danni facilmente riparabili, queste soluzioni consentono una riduzione delle perdite economiche e il mantenimento della funzionalità dell'edificio a seguito di un terremoto.

Dettagli costruttivi h < 5,00 m

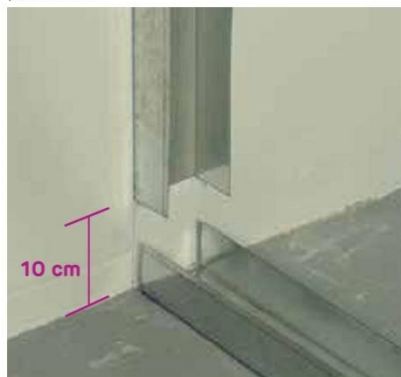
Le pareti antisismiche di altezza inferiore a 5,00 m sono realizzate con componenti usuali ma prevedono delle varianti di posa necessarie ad assicurare il buon comportamento del sistema in caso di sisma:

1. Impiego a soffitto di guide di maggior spessore (10/10) con ali da 80 mm;
2. Taglio dei montanti a 20 mm dal soffitto, senza vincolarli alle guide;
3. Realizzazione di giunti telescopici scorrevoli lungo i due estremi verticali della parete composti da guide verticali tagliate a 10 cm dal pavimento e dal soffitto, vincolate alla struttura dell'edificio, e montanti verticali inseriti al loro interno e liberi di scorrere;
4. Avvitatura delle lastre solo ai montanti e non alle guide;

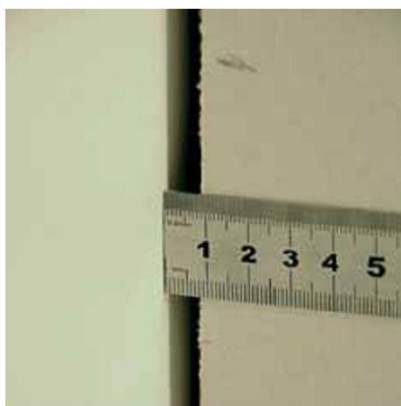
5. Mantenimento di un distacco delle lastre dalla struttura pari ad almeno 0,5 % dell'altezza della parete : **1 cm** con altezza parete 4 mt (pari al massimo drift per il quale si vuole evitare il danneggiamento) da riempire con sigillante siliconico.

Giunti telescopici

Taglio della guida laterale a 10 cm dal pavimento



Distacco delle lastre dalla struttura lungo il perimetro



Giunto telescopico con montante libero di scorrere nella guida laterale



Avvitatura delle lastre solo sui montanti



Giunto telescopico a soffitto con guida superiore maggiorata



Sigillatura dei giunti perimetrali con mastice acrilico verniciabile



2.16.7. Divisorio antincendio EI120 sp 199 mm tipo MUR-PIV-SA-001

Fornitura e posa in opera di parete divisoria tipo MUR-PIV-SA-001 (S199/M100/60 - 4*100X 12 mm + LR 70/80 – EI 120 – ambolati – ANTISISMICA) con resistenza al fuoco EI 120 di altezza non superiore a 5,00 mt in accordo alla norma EN 1364-1 e spessore complessivo 199 mm come da descrizione successiva:

Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 133 di 315
--	--

- Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
- Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
- Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse;

Rivestimento su entrambe i paramenti di n.2 strati di lastre a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi di densità 840 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100X** sulla base del Rapporto di Classificazione Promat RdC 374579-4061FR) di spessore nominale **12 mm** cad. e dimensioni 2500x1200 mm con rivestimento multilayer in fibra di vetro, fissate sulla struttura metallica a giunti sfalsati orizzontali e verticali tramite viti auto perforanti STN da 25 mm con passo 500 mm per la prima lastra e STN da 35 mm con passo 250 mm per la seconda lastra.

Lungo il perimetro della parete deve essere mantenuto un distacco delle lastre dalla struttura dell'edificio (pilastri, tramezzi, solai etc.) di circa 10-15 mm da sigillare da sigillare con **PROMASEAL-A** silicone antincendio

Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti necessiteranno di stuccatura (tipo Stucco Siniat Pregy P35 o P95).

Isolante: lana roccia conforme alla norma UNI EN 13162, di densità 70 kg/m3 e spessore 80 mm posta nell'intercapedine tra i montanti

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 – Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., basata su EAD per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y in accordo alla EAD.

E' consentito l'inserimento di scatole portafrutti elettrici previa protezione EI 60 tramite scatolatura della stessa con doppia lastra PROMATECH 100X da 12 mm /cad posta nella parte lato struttura come da schema di montaggio allegato.

Sono consentiti attraversamenti e accessori in genere solo se previsti nel rapporto di prova/classificazione della parete stessa.

CARATTERISTICHE TECNICHE



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Università Federico II – Napoli - Estensione A per contropareti

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04$ g) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4$ g)

Altezza massima semiparete: **H=5,0 m**

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PROMATECT 100X 12 mm in classe **A1**

Resistenza al fuoco: EI 120

Certificazione di riferimento : IG n° 485121/4381FR



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

DETTAGLI COSTRUTTIVI PER PARETI ANTISISMICHE

Le pareti sono componenti sensibili alle forze sismiche fuori dal proprio piano causate dalle accelerazioni cui le stesse sono soggette e agli spostamenti all'interno del proprio piano causati dai movimenti relativi tra gli impalcati degli edifici. Per valutare la capacità sismica di una parete occorre quindi analizzare sia il comportamento fuori dal proprio piano (*out-of-plane*) sia quello all'interno dello stesso (*in-plane*).

Dall'analisi del comportamento sismico delle pareti a secco emerge che hanno un ottimo comportamento out-of-plane, dovuto al loro peso ridotto e alla loro duttilità intrinseca, assicurando così la sicurezza delle persone senza collassare. Le pareti di cartongesso "standard" possono però subire dei danneggiamenti (fessurazione dei bordi, apertura dei giunti, rottura degli angoli) a causa dei movimenti all'interno del proprio piano e del conseguente contatto delle lastre di rivestimento con la struttura dell'edificio.

Siniat ha quindi sviluppato delle pareti antisismiche innovative e brevettate che, grazie ad accorgimenti costruttivi facilmente realizzabili ed economici, assicurano delle eccellenti prestazioni sismiche anche relativamente al contenimento dei danni. Mantenendo la loro integrità senza danneggiarsi o con danni facilmente riparabili, queste soluzioni consentono una riduzione delle perdite economiche e il mantenimento della funzionalità dell'edificio a seguito di un terremoto.

Dettagli costruttivi h < 5,00 m

Le pareti antisismiche di altezza inferiore a 5,00 m sono realizzate con componenti usuali ma prevedono delle varianti di posa necessarie ad assicurare il buon comportamento del sistema in caso di sisma:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 135 di 315
--	--

1. Impiego a soffitto di guide di maggior spessore (10/10) con ali da 80 mm;
2. Taglio dei montanti a 20 mm dal soffitto, senza vincolarli alle guide;
3. Realizzazione di giunti telescopici scorrevoli lungo i due estremi verticali della parete composti da guide verticali tagliate a 10 cm dal pavimento e dal soffitto, vincolate alla struttura dell'edificio, e montanti verticali inseriti al loro interno e liberi di scorrere;
4. Sigillatura dei giunti tramite silicone antincendio PROMASEAL-A.

2.16.8. Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-002

Controparete di spessore 125 mm e altezza massima 5,00 mt tipo MUR-PIVCC-002 (CW125/M100 - 1 PS plus BA13 + 1 SolidTex BA13 – LR 70/80 - ANTISISMICA) , costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte.
- Rivestimento dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 600 mm
 - 2° strato (a vista): lastre tipo Solidtex di spessore 12,5 mm, ad elevata resistenza meccanica grazie alla tecnologia HDC (High Density Crystallisation) del nucleo, additivate con fibre di vetro, rivestite da cartone ad alte prestazioni, aventi resistenza ai carichi sospesi pari a 320 kg e 490 kg per punto di fissaggio rispettivamente su singola e doppia lastra (valori medi di rottura per carichi a taglio in base a prove secondo UNI 8326 condotte presso ente terzo) e ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione), marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D E F H1 I R), densità $> 1200\text{ kg/m}^3$, in classe di reazione al

fuoco A2-s1,d0, avvitate sull'orditura metallica tramite viti SolidTex BA13 da 42 mm poste ad interasse 300 mm

- **Stucchi e nastri:**
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- **Isolante:**
 - Lana roccia conforme alla norma UNI EN 13162, di densità 70 kg/m³ e spessore 80 mm posta nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Università Federico II – Napoli - Estensione A per contropareti

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04 g$) *fino* a **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4 g$)

Altezza massima semiparete: H=5,0 m

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

SolidTex BA13 in classe **A2-s1,d0**



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 137 di 315
--	--

2.16.9. Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-004

Controparete di spessore 125 mm e altezza massima 5,00 mt tipo MUR-PIVCC-004 (CW125/M100 - 1 PS plus BA13 + PH H1 BA13 – LR 70/80 – ANTISISMICA), costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte.
- Rivestimento dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 600 mm
 - 2° strato (a vista): lastre Pregydro H1 BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo H2), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/35, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 300 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- Isolante:
 - Lana roccia conforme alla norma UNI EN 13162, di densità 70 kg/m³ e spessore 80 mm posta nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Università Federico II – Napoli - Estensione A per contropareti

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04 g$) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4 g$)

Altezza massima semiparete: **H=5,0 m**

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

Pregyhydro H1 BA13 in classe **A2-s1,d0**



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 139 di 315
--	--

2.16.10. Controparete antisismica in cartongesso tipo MUR-PIV-CC-005

Controparete di spessore 125 mm e altezza massima 5,00 mt tipo MUR-PIVCC-005 (CW125/M100 - 1 PS plus BA13 + La Dura A1 BA13 – LR 70/80 - ANTISISMICA), costituita da:

Controparete di spessore 125 mm e altezza massima 5,00 mt , costituita da:

- Orditura metallica con profili PregyMetal in lamiera d'acciaio zincato tipo DX51D+Z, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide orizzontali inferiori U100/40 di dimensioni 40-100-40 mm e spessore 0,6 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Guide orizzontali superiori U100/80 di dimensioni 80-100-80 mm e spessore 1 mm vincolate a pavimento e soffitto ad interasse 500 mm;
 - Montanti verticali C100/50 di dimensioni 47-99-50 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 600 mm, inseriti alle estremità nelle guide orizzontali sopra descritte.
- Rivestimento dell'orditura con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - 1° strato: lastre PregyPlac Plus BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 600 mm
 - 2° strato (a vista): lastre tipo LaDura A1 BA13 di spessore 12,5 mm, con nucleo ad alta densità additivato con fibre di legno e fibre di vetro, a ridotto assorbimento d'acqua ($\leq 5\%$ dopo 2h di immersione) e rivestite su entrambe le facce con cartone ignifugo, marcate CE secondo UNI EN 520 (tipo D F H1 I R), densità 1025 kg/m³, in classe di reazione al fuoco A1, avvitate sull'orditura metallica tramite viti LA DURA 32 mm poste ad interasse 600 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;

- Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato su tutto il perimetro dell'orditura metallica;
- Isolante:
 - Lana roccia conforme alla norma UNI EN 13162, di densità 70 kg/m³ e spessore 80 mm posta nell'intercapedine tra i montanti

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE



ANTISISMICA

Certificazione antisismica:

Università Federico II – Napoli - Report n°2010078-02

Università Federico II – Napoli - Estensione A per contropareti

Accelerazioni test: da **0.15 g** (sisma con $a_g = 0,04$ g) *fino a* **2.0 g** (sisma con $a_g = 0,4$ g)

Altezza massima semiparete: **H=5,0 m**

Drift d'interpiano: SLO = 10,8 ‰ ; SLD > 30 ‰; SLV > 30 ‰



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**

La Dura A1 BA13 in classe **A1**



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *vedere asserzione ambientale in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

2.16.11. *Dettagli costruttivi per contropareti autoportanti antisismiche*

Le contropareti autoportanti sono componenti sensibili alle forze sismiche fuori dal proprio piano causate dalle accelerazioni cui le stesse sono soggette e agli spostamenti all'interno del proprio piano causati dai movimenti relativi tra gli impalcati degli edifici. Per valutare la capacità sismica di una controparete autoportante occorre quindi analizzare sia il

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 141 di 315
--	--

comportamento fuori dal proprio piano (*out-of-plane*) sia quello all'interno dello stesso (*in-plane*).

Dall'analisi del comportamento sismico delle contropareti autoportanti a secco emerge che hanno un ottimo comportamento out-of-plane, dovuto al loro peso ridotto e alla loro duttilità intrinseca, assicurando così la sicurezza delle persone senza collassare. Le contropareti di cartongesso "standard" possono però subire dei danneggiamenti (fessurazione dei bordi, apertura dei giunti, rottura degli angoli) a causa dei movimenti all'interno del proprio piano e del conseguente contatto delle lastre di rivestimento con la struttura dell'edificio.

Siniat ha quindi sviluppato delle contropareti antisismiche innovative e brevettate che, grazie ad accorgimenti costruttivi facilmente realizzabili ed economici, assicurano delle eccellenti prestazioni sismiche anche relativamente al contenimento dei danni. Mantenendo la loro integrità senza danneggiarsi o con danni facilmente riparabili, queste soluzioni consentono una riduzione delle perdite economiche e il mantenimento della funzionalità dell'edificio a seguito di un terremoto.

Dettagli costruttivi h < 5,00 m

Le contropareti antisismiche di altezza inferiore a 5,00 m sono realizzate con componenti usuali ma prevedono delle varianti di posa necessarie ad assicurare il buon comportamento del sistema in caso di sisma:

1. Impiego a soffitto di guide di maggior spessore (10/10) con ali da 80 mm;
2. Taglio dei montanti a 20 mm dal soffitto, senza vincolarli alle guide;
3. Realizzazione di giunti telescopici scorrevoli lungo i due estremi verticali della controparete composti da guide verticali tagliate a 10 cm dal pavimento e dal soffitto, vincolate alla struttura dell'edificio, e montanti verticali inseriti al loro interno e liberi di scorrere;
4. Avvitatura delle lastre solo ai montanti e non alle guide;
5. Mantenimento di un distacco delle lastre dalla struttura pari ad almeno 0,5 % dell'altezza della parete (pari al massimo drift per il quale si vuole evitare il danneggiamento) da riempire con sigillante acrilico.

2.17 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. La modalità di posa è trattata nell'art. 6.2.4 del presente Capitolato Speciale relativo a vetrazioni e serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate per le varie tipologie ai commi successivi. Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

I *vetri piani grezzi* sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-1 ("Vetro per edilizia") che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani lucidi* tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani trasparenti float* sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572-2 che considera anche la modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani temprati* sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani uniti al perimetro* (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani stratificati* sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie. Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti. Essi si dividono in base alla loro resistenza, alle sollecitazioni meccaniche come segue:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 143 di 315
--	--

- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I *vetri piani profilati ad U* sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione. Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 1288-4, per la determinazione della resistenza a flessione, e quelle della norma UNI EN 572 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I *vetri pressati per vetrocemento armato* possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

2.17.1. Vetrata isolante per serramenti e facciate continue tipo Pilkington Suncool Optiphon™ 71/39 8,5 mm + 22 mm 90% Argon +Pilkington Optiphon 12,5 mm o equivalente

Vetrata isolante, realizzata in conformità alla norma UNI EN 1279 (parti 1 a 6), composta da:

- una lastra esterna a controllo solare in vetro stratificato di sicurezza con intercalare fonoassorbente tipo Pilkington Suncool Optiphon 71/39 8,5 mm o equivalente, con rivestimento bassoemissivo selettivo magnetronico, a ridotta riflessione ed elevata neutralità di colore, applicato in faccia 2. La lastra ha classe di resistenza 1(B)1 in conformità alla normativa UNI EN 12600 e classe P1A ai sensi della norma UNI EN 356.
- un'intercapedine contenente una miscela di aria disidratata e argon al 90%, con distanziatore a bordo caldo: "warm edge" di spessore 22 mm
- una lastra interna di vetro stratificato di sicurezza con intercalare fonoassorbente tipo Pilkington Optiphon™ 12,5 mm o equivalente, avente classe di resistenza 1(B)1 in conformità alla normativa UNI EN 12600 e classe P1A ai sensi della norma UNI EN 356.

Si consiglia di valutare la necessità di eventuali lavorazioni aggiuntive dei bordi, come la molatura a filo lucido delle lastre, in funzione del tipo di applicazione e dei carichi di progetto, sia meccanici che termici.

Tutte le lastre si intendono avere facce piane e parallele. Le lastre non sono sfalsate

Le principali caratteristiche della vetrata sono:

Trasmissione Luminosa TL:	69% , in conformità alla norma UNI EN 410
Riflessione Luminosa R _{Lext} :	12% , in conformità alla norma UNI EN 410
Fattore Solare FS:	38% , in conformità alla norma UNI EN 410
Trasmittanza Termica U:	1,06 W/m²K , in conformità alla norma UNI EN 673
Assorbimento energetico AE	37% , in conformità alla norma UNI EN 410
Modalità di rottura, lastra ext:	1(B)1 , in conformità alla norma UNI EN 12600
Modalità di rottura, lastra int:	1(B)1 , in conformità alla norma UNI EN 12600
Resistenza all'effrazione, lastra est:	P1A , in conformità alla norma UNI EN 356
Resistenza all'effrazione, lastra int:	P1A , in conformità alla norma UNI EN 356
Potere fonoassorbente R _w (C; C _{tr}):	50 (-3; -8) dB <u>valore stimato</u> .

NOTA SUL VALORE DI ABBATTIMENTO ACUSTICO

Per la composizione 8.5 Phon/20/12.5 Phon è disponibile un certificato che attesta un valore di abbattimento acustico di 50(-3;-8) dB. Tale certificato è riferito ad una vetrata avente dimensione 1230 x 1480 mm, come da EN ISO 10140-3, installata in particolari condizioni e testata presso uno specifico laboratorio. Rispetto alla suddetta vetrata, dunque, le effettive prestazioni in opera potrebbero variare in funzione delle reali dimensioni della vetrata e della stanza, nonché delle sorgenti di rumore e delle modalità di posa, pertanto la tolleranza sul dato sarebbe di +/- 1 dB.

La letteratura di settore concorda che un aumento delle dimensioni dell'intercapedine ha un effetto positivo sul valore acustico della vetrata. Scegliendo, nondimeno, di trascurare tale contributo positivo, è possibile stimare con discreto margine di sicurezza, il medesimo livello di abbattimento acustico, pur ammettendo una tolleranza sul dato di +/- 2 dB, poiché il valore fornito derivante da stima e calcoli, e non da effettiva misurazione di laboratorio o in opera, quindi in assenza di un certificato ufficiale rilasciato da un laboratorio abilitato. Pertanto, l'indice di abbattimento acustico della presente vetrata isolante 8.5 Phon/22/12.5 Phon è stimabile in ~50(-3;-8) dB.

NOTA SUL FATTORE SOLARE

L'effetto sul fattore solare globale dell'accoppiamento delle vetrate con le schermature mobili previste in progetto, applicate in modo solidale con l'involucro edilizio e non liberamente smontabili dall'utente, viene valutato in accordo con il prospetto riportato di seguito.

Fattori di riduzione per alcuni tipi di tenda g_{gl+sh}/g_{gl}				
Tipo di tenda	Proprietà ottiche della tenda		Fattore di riduzione	
	assorbimento	trasmissione	interno	esterno
Veneziana di colore bianco	0.1	0.05	0.25	0.10
		0.1	0.30	0.15
		0.3	0.45	0.35
Tende bianche	0.1	0.5	0.65	0.55
		0.7	0.80	0.75
		0.9	0.95	0.95
Tessuti colorati	0.3	0.1	0.42	0.17
		0.3	0.57	0.37
		0.5	0.77	0.57
Tessuti rivestiti in alluminio	0.2	0.05	0.20	0.08

Tabella 3. Valori del coefficiente di riduzione dovuto al tendaggio installato all'interno o all'esterno della finestra. [Fonte: UNI/TS 11300-1, appendice B, prospetto B.6]

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE

La Dichiarazione di Prestazione (DoP) deve essere redatta ai sensi del Regolamento (UE) N. 305/2011 e può essere fornita in forma cartacea o su supporto elettronico, nonché su un sito web dell'Azienda fornitrice conformemente alle condizioni fissate dal Regolamento Delegato (UE) N. 157/2014. La Marcatura CE deve essere apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto o sull'imballaggio/ documenti di accompagnamento. Il Marchio CSICERT UNI può essere apposto solo da Aziende licenziatrici, che applichino sui materiali in ingresso, sul processo e sul prodotto un sistema di controllo che prevede, per alcuni parametri, requisiti più severi di quelli richiesti dalla Marcatura CE.

RIFERIMENTI PRINCIPALI

I riferimenti principali per il dimensionamento e la scelta del prodotto vetrario alla base del Capitolato sono il D.M. 17/1/2018 (Nuove Norme Tecniche) per il dimensionamento, il D. Lgs. 192/2005 e s.m.i. con i relativi decreti attuativi per le prestazioni energetiche, il D.P.C.M. 5/12/1997 per l'acustica (nonché i CAM per gli edifici pubblici), la norma UNI 7697:2015 per i requisiti minimi di sicurezza in funzione della destinazione d'uso e la norma UNI 11649 per le lavorazioni del bordo delle lastre in vetro.

2.18 Infissi interni ed esterni

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. I

prodotti di seguito indicati sono considerati al momento della loro fornitura e le loro modalità di posa sono sviluppate nell'art. 6.2.4 del presente Capitolato Speciale relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) queste devono comunque, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.... Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc....)
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) devono essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), questi devono comunque essere realizzati in modo tale da resistere, nel loro insieme, alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e da contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; le funzioni predette devono essere mantenute nel tempo.

Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, e degli accessori;
- il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

Il Direttore dei Lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre:

AZIENDA ULSS 9 - Scaltgera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 147 di 315
--	---

- isolamento acustico, classe
 - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurate rispettivamente secondo le norme UNI EN 1027 – UNI EN 12208; UNI EN 1026 – UNI EN 12207 e UNI EN 12210/1), classi.....;
 - resistenza meccanica (secondo la norma UNI EN 107-1983);
 - 2) Porte interne:
 - tolleranze dimensionali altezza, larghezza, spessore e ortogonalità (misurate secondo norma UNI EN 1529); planarità (misurata secondo norma UNI EN 1530);
 - resistenza all'urto corpo molle, corpo d'urto.....kg, altezza di caduta cm;
 - resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI EN 1634) classe
 - resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) classe
 - 3) Porte esterne:
 - tolleranze dimensionali altezza, larghezza, spessore e ortogonalità (misurate secondo norma UNI EN 1529); planarità (secondo norma UNI EN 1530);
 - tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 1027 e UNI EN 12208; UNI EN 1026 e UNI EN 12210);
 - resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) classe
- L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

2.18.1. Prescrizioni generali

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte-finestre e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni di progetto e conformemente alle prescrizioni riportate nella "Relazione acustica sui requisiti acustici passivi". In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme, essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.

Lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta e il telaio, i loro trattamenti preservanti e i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti e degli accessori;
- il controllo delle caratteristiche costruttive (in particolare, dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti e connessioni realizzate meccanicamente - viti, bulloni, ecc. - e per aderenza -colle, adesivi, ecc. - e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, sulla tenuta all'acqua, all'aria, al vento e sulle altre prestazioni richieste.

I nodi di posa dei serramenti esterni ed interni saranno conformi ai criteri contenuti nella norma UNI 11673-1, tramite rapporto di conformità emesso da un laboratorio di prova abilitato dal MIMIT e notificato presso la Commissione Europea ad operare nell'ambito degli schemi previsti dai Regolamenti europei sui prodotti da costruzione (Regolamento 305/2011 e Regolamento 3110/2024) o saranno in possesso del Marchio Progettazione Posa Qualità in corso di validità, quale evidenza della pre-verifica della conformità alla norma UNI 11673-1.

Per l'indice di valutazione R_w del potere fonoisolante dei serramenti di facciata (secondo UNI EN 717-1) e interni si rimanda alla Relazione acustica.

L'attestazione di conformità a questo ed agli altri parametri indicati in progetto dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione fornita dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori conformemente agli elaborati di progetto e alle normative vigenti in materia.

L'Appaltatore è obbligato a fornire al D.L. la documentazione rilasciata dal produttore riguardante:

- dichiarazione di conformità a norma dei prodotti forniti;
- istruzioni di installazione del prodotto;
- istruzioni sull'uso e sulla manutenzione dei prodotti;
- marcatura CE.

L'Appaltatore dovrà esibire un campione di ogni tipologia di ogni infisso della fornitura ai fini dell'approvazione da parte della Direzione dei Lavori.

Il campione di infisso deve essere limitato a un modulo completo di telaio, parte apribile e cerniere, meccanismi di chiusura, comandi, accessori e guarnizioni. Resta inteso che i manufatti che saranno consegnati in cantiere dovranno essere tassativamente uguali ai campioni approvati dal Direttore dei Lavori, comprese le anodizzazioni e/o le verniciature.

2.18.2. Marcatura CE

Il marchio CE non riguarda la posa in opera. L'attestazione obbligatoria deve riguardare almeno i seguenti requisiti (UNI EN 14351-1):

- tenuta all'acqua, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1027);
- permeabilità all'aria, mediante la prova in laboratorio (norma UNI EN 1026);
- resistenza al vento, mediante prova in laboratorio (norma UNI EN 12211);
- resistenza termica, mediante il procedimento di calcolo indicato dalla norma UNI EN ISO 10077-1 oppure 10077-2 o in alternativa con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 12657-1);
- prestazione acustica, mediante procedimento di calcolo o, in alternativa, con la prova in laboratorio (norma UNI EN ISO 140-3);
- emissione di sostanze dannose verso l'interno del locale;
- resistenza all'urto.

Le tipologie di serramenti più importanti con l'obbligo della marcatura CE sono le seguenti:

- porte per uso esterno a esclusivo uso dei pedoni (a una o due ante; con pannelli laterali e/o sopraelevati);
- porte destinate a uscita di sicurezza con maniglioni antipanico;
- finestre (uso esterno) a una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);

- porte finestre (uso esterno) a una e due ante (incluso le guarnizioni di tenuta alle intemperie);
- finestre scorrevoli orizzontali;
- finestre francesi;
- finestre da tetto con o senza materiali antifiamma;
- porte blindate per uso esterno;
- porte automatiche (con radar) motorizzate;
- tutti i prodotti che possono essere in versione manuale o motorizzata;
- tutti i prodotti che possono essere ciechi, parzialmente o totalmente vetrati;
- tutti i prodotti che possono essere assemblati in due o più unità.

NORMA DI RIFERIMENTO

UNI EN 14351-1 - *Finestre e porte. Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali. Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.*

2.18.3. Prescrizioni dimensionali e prestazionali per i portatori di handicap

Porte interne

La luce netta della porta di accesso di ogni edificio e di ogni unità immobiliare deve essere di almeno 80 cm. La luce netta delle altre porte interne deve essere di almeno 75 cm. L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra gli 85 e i 95 cm (altezza consigliata: 90 cm). Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm e gli eventuali vetri siano collocati a una altezza di almeno 40 cm dal piano del pavimento. L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

Infissi esterni

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm; consigliata 115 cm. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

2.18.4. Serramenti per porte interne tipo DOMAL INDOOR o equivalente con profilati estrusi in lega di alluminio

Serramenti per porte interne tipo Domal Indoor o equivalente con battente arrotondata

Serramenti per porte interne costruiti con profilati estrusi in lega EN AW 6060 con stato di fornitura T66 e tolleranze dimensionali e spessori secondo le norme EN 12020/2.

Il telaio fisso avrà la profondità totale minima di 89.5 mm in accoppiamento a profilati ad imbotte dalla linea arrotondata con profondità variabile da 55 mm a 180 mm per compensare spessori di muratura di larghezza compresa tra i 100 mm e 250 mm, ed oltre con apposita prolunga.

Il telaio mobile avrà una profondità totale minima di 53 mm, nella versione stondata di 46 mm.

La sezione tubolare di contenimento delle squadrette di giunzione d'angolo sarà di 17.5 mm per il telaio fisso e di 17.5 mm e/o 38.5 mm per il telaio mobile compresi gli spessori delle pareti del profilato.

I collegamenti ad angolo dovranno essere realizzati con squadrette in alluminio a bottone che occuperanno l'intera tubolarità per garantire nel tempo resistenza meccanica alle giunzioni. L'aletta di sovrapposizione interna ed esterna al muro sarà di 49.5 mm con forme arrotondate ed avrà la sede per la guarnizione in EPDM.

Il fissaggio tra il profilato telaio imbotte sarà garantito da apposite viti autofilettanti mascherate da guarnizioni in EPDM inserita nelle alette di battuta.

In questo modo resteranno libere e quindi piane le superfici laterali dei profilati consentendo così una migliore applicazione delle serrature e relative contropiastre.

Il telaio mobile dovrà presentare, a serramento finito, le superfici interna ed esterna piane e dovrà consentire un'apertura di 180°. Il telaio mobile accetterà pannellature da 40 mm e/o vetri semplici e/o vetri camera.

Accessori e guarnizioni dovranno essere quelli originali studiati specificatamente dal produttore del sistema e realizzati per questa serie.

Serramenti per porte interne tipo Domal Indoor o equivalente con battente piana

Serramenti costruiti con profilati estrusi in lega EN AW 6060 con stato di fornitura T66 e tolleranze dimensionali e spessori secondo le norme EN 12020/2.

Il telaio fisso avrà la profondità totale minima di 98 mm in accoppiamento a profilati ad imbotte squadrato con profondità variabile da 54 mm a 74 mm per compensare spessori di muratura di larghezza compresa tra i 98 mm e 118 mm, ed oltre con apposita prolunga.

Il telaio mobile avrà una profondità totale minima di 46mm sia nella versione complanare interna che a sormonto.

La sezione tubolare di contenimento delle squadrette di giunzione d'angolo sarà di 18.5 mm per il telaio fisso e di 18.5 mm e/o 38.5 mm per il telaio mobile compresi gli spessori delle pareti del profilato.

I collegamenti ad angolo dovranno essere realizzati con squadrette in alluminio a bottone che occuperanno l'intera tubolarità per garantire nel tempo resistenza meccanica alle giunzioni.

L'aletta di sovrapposizione interna ed esterna al muro sarà di 41, 45 o 52 mm con forme squadrate ed avrà la sede per la guarnizione in EPDM.

Il fissaggio tra il profilato telaio imbotte sarà garantito da apposite viti autofilettanti mascherate da guarnizioni in silicone inserita nelle alette di battuta.

In questo modo resteranno libere e quindi piane le superfici laterali dei profilati consentendo così una migliore applicazione delle serrature e relative contropiastre.

Il telaio mobile dovrà presentare, a serramento finito, le superfici interna ed esterna piane e dovrà consentire un'apertura di 180°.

Il telaio mobile accetterà pannellature da 40 mm e/o vetri semplici e/o vetri camera.

Accessori e guarnizioni dovranno essere quelli originali studiati specificatamente dal produttore del sistema e realizzati per questa serie.

DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA PORTE

Profilati estrusi in lega: EN AW-6060 secondo norma EN573/3

Trattamento termico: T66 secondo norma EN 515

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 151 di 315
--	---

Tolleranze dimensionali e spessori: EN 12020/2

Tipo di tenuta: con guarnizione di battuta, soluzioni con due e tre guarnizioni di battuta.

Bloccaggio del vetro con fermavetro a scatto, a contrasto (tubolari) o con clips

DIMENSIONI DI BASE

Telaio profondità: abbinamento con serie DOMAL 40 / STOPPER PG / 65 / 74.5 mm

Telaio mobile profondità: 46 mm

Altezza aletta sede del vetro: in funzione del profilato

Sovrapposizione al muro dei telai fissi: da 32 a 43 mm

Spazio per vetro o pannello: variabile da 6 mm a 37mm a seconda del profilo utilizzato.

Spazio per inserimento accessori: camera europea e senza camera

IMPIEGO

I profilati a catalogo consentono la costruzione di porte ad una, due ante a battente, specchiature fisse e vasistas. Le porte possono essere con ante complanari o a sormonto interno.

VALORI DI ISOLAMENTO ACUSTICO

Valori di isolamento acustico ottenuti secondo la norma UNI EN ISO 10140-2 - UNI EN ISO 717-1

Collaudo presso l'organismo notificato Z Lab Srl

N. RAPPORTO DI PROVA Valore fonoisolante

079-2018-IAP Ita Rw (C;Ctr) = 34 (0 ; -1) dB

080-2018-IAP Ita Rw (C;Ctr) = 29 (0 ; 0) dB

081-2018-IAP Ita Rw (C;Ctr) = 33 (0 ; -2) dB

082-2018-IAP Ita Rw (C;Ctr) = 29(0 ; -1) dB

2.18.5. Serramenti esterni isolati tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente con ante apribili a battente/ribalta, realizzati con profilati estrusi in lega d'alluminio

Serramenti isolati con ante apribili a battente, realizzati con profilati estrusi in lega d'Alluminio CIRCAL 75R, sistema costruttivo tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente; profondità costruttiva 75 mm per i profilati con funzione di telaio costituito da un profilo tubolare con profondità costruttiva di 75 mm (81.6 e 86.3 mm nel caso di telaio loft e telaio inclinato).

Il sistema utilizzato impiega profilati estrusi in lega d'Alluminio CIRCAL 75R con almeno il 75% di materiale post-consumo a fine vita (EOL). L'alluminio CIRCAL 75R post-consumo si intende non reperito da scarti di produzione ma recuperato, trattato e riutilizzato a fine vita, quindi recuperato nuovamente dal mercato di normale utilizzo. L'uso di almeno il 75% di materiali post-consumo ($\geq 75\%$ materiali EOL) deve essere dimostrato da un ente certificatore esterno all'azienda produttrice. Il sistema di facciata proposta è certificato nell'ambito della sostenibilità ambientale Cradle-to-Cradle a livello Silver.

ISOLAMENTO TERMICO

Il sistema prevede 3 differenti livelli di prestazioni termiche:

- «T-Efficiency » composto da guarnizione di tenuta centrale in EPDM e guarnizione esterna di battuta vetro per anta a vista.
- «T-Performance » composto da guarnizione di tenuta centrale in EPDM foam.
- «T-Performance + » composto da guarnizione centrale di tenuta in EPDM foam e una battuta del vetro in foam termico.

Il valore di trasmittanza termica del serramento dovrà essere calcolata secondo il procedimento indicato nelle norme di riferimento UNI EN ISO 10077-2 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai"

ISOLAMENTO ACUSTICO

Il serramento dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante R_w correlato alla destinazione d'uso del locale nel quale l'infisso dovrà essere inserito ed al livello del rumore esterno come prescritto dalla "Legge quadro sull'inquinamento acustico" – Legge 26 ottobre 1995 n° 447 – e dal successivo DPCM del 5 dicembre 1997

PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Sono stati realizzati test e conseguentemente emessi certificati (richiedibili in copia) del sistema che attestano i livelli di prestazione dei serramenti, secondo le seguenti Norme, secondo i valori più sottoindicati

SOLEAL NEXT 75 o equivalente (Finestra 2 ante battente)

Permeabilità aria UNI EN 12207	Tenuta acqua EN 12208	Resistenza vento EN12210	Trasmittanza termica telaio U_f EN ISO10077-2	R_w (C;Ctr) Serramento completo (1 anta- 1610 x 2500h)
4	E1500	C5	Fino 1,26 W/m²K	49 dB (Vetro 50dB) con guarnizione aggiuntiva

*Valore minimo del sistema. I valori U_f variano in base alla combinazione di profili utilizzati.

BILANCIO TERMICO DEI SERRAMENTI

In ottemperanza al dettato della legge 192 del 19/08/2005, per ogni serramento potrà essere fornito il valore della trasmittanza termica e della sua permeabilità all'aria.

SISTEMA DI TENUTA NEI GIUNTI

La tenuta tra telaio ed anta sarà ottenuta mediante una doppia barriera di giunti continui e ininterrotti negli angoli.

La prima barriera sarà a "giunto aperto" con un'unica guarnizione continua centrale in EPDM a doppia densità inserita nel telaio fisso ed in appoggio diretto sul piano dell'anta.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 153 di 315
---	---

La seconda barriera sarà costituita da una guarnizione di battuta in EPDM, continua negli angoli del profilo anta.

Salvo applicazioni particolari, i profili saranno assemblati con taglio 45° e/o 90° mediante giunzioni angolari con squadrette in alluminio.

L'assemblaggio verrà effettuato mediante cianfrinatura o spinatura e sarà rinforzato mediante l'iniezione di una colla bicomponente.

Nel caso di un telaio composto, è possibile realizzare uno o più telai fissi fissati tra loro. Il telaio sarà costituito da un profilo tubolare con profondità costruttiva di 75 mm e sezione esterna da 48 a 75 mm.

I montanti o traversi intermedi offriranno una sezione visibile esterna da 73 a 250 mm a seconda del dimensionamento statico.

Nel caso dell'assemblaggio di telai a nastro, verranno utilizzati profili appositamente adattati dal produttore.

DRENAGGIO ED EQUALIZZAZIONE PRESSIONE

Nella traversa inferiore dovranno essere praticate le asole per lo scarico dell'acqua; gli angoli dovranno essere sigillati con mastici per evitare le infiltrazioni di aria e di acqua.

Nella traversa inferiore delle ante mobili, nel caso di utilizzo di vetri isolanti, dovranno essere praticati dei fori di aerazione per la zona perimetrale del vetro.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite come prescritto nei manuali del produttore del sistema.

SICUREZZA

Il bloccaggio dei pannelli di tamponamento, vetrati e non, all'interno delle campiture del serramento sarà realizzato mediante profili fermavetro agganciati per contrasto ai profilati strutturali. Non sono ammessi profili fermavetro che siano installati utilizzando l'elasticità dei materiali né fermavetri installati mediante clips d'aggancio (di qualsiasi materiale esse siano composte).

ANTIEFFRAZIONE

Il sistema prevede l'applicazione di speciali kit per la realizzazione di serramenti con resistenza all'effrazione fino alla classe RC2.

FERRAMENTA

A garanzia della qualità del prodotto finito, gli accessori e le guarnizioni dovranno essere tutti originali del sistema come indicato sui manuali del produttore e rispondenti alle norme UNI ed alle disposizioni in materia di sicurezza DL. 626 e DL. 242. Gli accessori e le guarnizioni hanno caratteristiche tali da conferire al serramento la resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni di uso e sollecitazione a cui è destinato. I materiali costituenti gli accessori sono compatibili con quelli delle superfici con cui vengono posti a contatto.

La parte apribile sarà articolata mediante cerniere regolabili fissate al telaio tramite inserto e viti in acciaio inox del tipo Torx o tramite cerniere a scomparsa nascoste nella battuta, tra telaio e anta.

Il sistema di chiusura sarà realizzato per mezzo di un meccanismo monodirezionale incassato nel profilo anta. La movimentazione verrà effettuata per mezzo di una maniglia in alluminio collegata al meccanismo.

L'apertura e la ferramenta saranno del seguente tipo:

- Battente con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Vasistas fino a 110Kg (vedi tabelle dimensionali) in cerniere a scomparsa/a scomparsa
- Anta ribalta con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Ribalta anta (manovra logica) con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Apertura esterna (porta-finestra) con apertura a 180° fino a 120kg con cerniera a 2 ali (vedi tabelle dimensionali) e 160kg con cerniera a 3 ali (vedi tabelle dimensionali).
- Apertura esterna (sporgere/battente con compassi) con apertura per mezzo di bracci non visibili esternamentemassima a 80° fino a 100kg per sporgere (vedi tabelle dimensionali) e apertura massima 90° fino a 55kg per battente (vedi tabelle dimensionali).

Opzione antieffrazione: Il sistema prevede l'applicazione di speciali kit per la realizzazione di serramenti con resistenza all'effrazione fino alla classe RC2

Opzione limitatore di apertura: Il sistema prevede l'applicazione di un braccio limitatore di apertura completamente invisibile (larghezza minima dell'anta > 500 mm). Obbligatorio per le applicazioni indicate nel catalogo tecnico.

Opzione maniglia a nascosta: Il sistema prevede l'applicazione di una maniglia nascosta nel verticale dell'anta. Può essere utilizzato su tutti i tipi di anta singola e doppia. Seguire le indicazioni di utilizzo indicate nel catalogo tecnico.

CONNESSIONE ALLE OPERE MURARIE

Le connessioni tra serramento e opera muraria che lo alloggia dovranno essere realizzate in modo da garantire la stabilità meccanica del giunto, la tenuta all'aria e all'acqua e da non compromettere le prestazioni di isolamento termico e acustico del serramento. La struttura del giunto dovrà, inoltre, consentire che le dilatazioni termiche del serramento e del corpo edile adiacente non ne compromettano funzionalità e tenuta. Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del tipo di sigillante da utilizzare che dovrà essere scelto in funzione del tipo di supporto specifico. Per ulteriori informazioni riguardanti la posa in opera del serramento si rimanda alla "Guida alla posa in opera dei serramenti UX42" edita a cura di UNCSAAL.

FINITURE SUPERFICIALI

L'ossidazione anodica e l'elettrocolorazione dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALANOD. Lo spessore dell'ossido dovrà appartenere alla classe 15 (15µm).

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 155 di 315
--	--

La verniciatura dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALICOAT.

La superficie dei profili dovrà essere pre-trattata allo scopo di dare maggior protezione contro il rischio di corrosione filiforme, secondo quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALICOAT SEASIDE.

2.18.6. Serramenti isolati per porte con ante apribili a battente, realizzati con profilati estrusi in lega d'alluminio CIRCAL® 75R, sistema costruttivo tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente

Serramenti isolati con ante apribili a battente, realizzati con profilati estrusi in lega d'Alluminio CIRCAL 75R, sistema costruttivo tipo SOLEAL NEXT 75 o equivalente; profondità costruttiva 75 mm per i profilati con funzione di telaio costituito da un profilo tubolare con profondità costruttiva di 75 mm (81.6 e 86.3 mm nel caso di telaio loft e telaio inclinato).

Il sistema utilizzato impiega profilati estrusi in lega d'Alluminio CIRCAL 75R con almeno il 75% di materiale post-consumo a fine vita (EOL). L'alluminio CIRCAL 75R post-consumo si intende non reperito da scarti di produzione ma recuperato, trattato e riutilizzato a fine vita, quindi recuperato nuovamente dal mercato di normale utilizzo. L'uso di almeno il 75% di materiali post-consumo ($\geq 75\%$ materiali EOL) deve essere dimostrato da un ente certificatore esterno all'azienda produttrice. Il sistema di facciata proposta è certificato nell'ambito della sostenibilità ambientale Cradle-to-Cradle a livello Silver.

ISOLAMENTO TERMICO

Il sistema prevede 3 differenti livelli di prestazioni termiche:

- «T-Efficiency » composto da guarnizione di tenuta centrale in EPDM e guarnizione esterna di battuta vetro per anta a vista.
- «T-Performance » composto da guarnizione di tenuta centrale in EPDM foam.
- «T-Performance + » composto da guarnizione centrale di tenuta in EPDM foam e una battuta del vetro in foam termico.

Il valore di trasmittanza termica del serramento dovrà essere calcolata secondo il procedimento indicato nelle norme di riferimento UNI EN ISO 10077-2 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai"

ISOLAMENTO ACUSTICO

Il serramento dovrà avere un indice di valutazione del potere fonoisolante R_w correlato alla destinazione d'uso del locale nel quale l'infisso dovrà essere inserito ed al livello del rumore esterno come prescritto dalla "Legge quadro sull'inquinamento acustico" – Legge 26 ottobre 1995 n° 447 – e dal successivo DPCM del 5 dicembre 1997

PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Sono stati realizzati test e conseguentemente emessi certificati (richiedibili in copia) del sistema che attestano i livelli di prestazione dei serramenti, secondo le seguenti Norme, secondo i valori più sottoindicati:

SOLEAL NEXT 75 o equivalente (Finestra 2 ante battente)

Permeabilità aria UNI EN 12207	Tenuta acqua EN 12208	Resistenza vento EN12210	Trasmittanza termica telaio Uf EN ISO10077-2	Rw (C;Ctr) Serramento completo (1 anta- 1610 x 2500h)
4	E1500	C5	Fino 1,26 W/m²K	49 dB (Vetro 50dB) con guarnizione aggiuntiva

*Valore minimo del sistema. I valori Uf variano in base alla combinazione di profili utilizzati.

BILANCIO TERMICO DEI SERRAMENTI

In ottemperanza al dettato della legge 192 del 19/08/2005, per ogni serramento potrà essere fornito il valore della trasmittanza termica e della sua permeabilità all'aria.

SISTEMA DI TENUTA NEI GIUNTI

La tenuta tra telaio ed anta sarà ottenuta mediante una doppia barriera di giunti continui e ininterrotti negli angoli.

La prima barriera sarà a "giunto aperto" con un'unica guarnizione continua centrale in EPDM a doppia densità inserita nel telaio fisso ed in appoggio diretto sul piano dell'anta.

La seconda barriera sarà costituita da una guarnizione di battuta in EPDM, continua negli angoli del profilo anta.

Salvo applicazioni particolari, i profili saranno assemblati con taglio 45° e/o 90° mediante giunzioni angolari con squadrette in alluminio.

L'assemblaggio verrà effettuato mediante cianfrinatura o spinatura e sarà rinforzato mediante l'iniezione di una colla bicomponente.

Nel caso di un telaio composto, è possibile realizzare uno o più telai fissi fissati tra loro.

Il telaio sarà costituito da un profilo tubolare con profondità costruttiva di 75 mm e sezione esterna da 48 a 75 mm.

I montanti o traversi intermedi offriranno una sezione visibile esterna da 73 a 250 mm a seconda del dimensionamento statico.

Nel caso dell'assemblaggio di telai a nastro, verranno utilizzati profili appositamente adattati dal produttore.

DRENAGGIO ED EQUALIZZAZIONE PRESSIONE

Nella traversa inferiore dovranno essere praticate le asole per lo scarico dell'acqua; gli angoli dovranno essere sigillati con mastici per evitare le infiltrazioni di aria e di acqua.

Nella traversa inferiore delle ante mobili, nel caso di utilizzo di vetri isolanti, dovranno essere praticati dei fori di aerazione per la zona perimetrale del vetro.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 157 di 315
---	---

Le lavorazioni dovranno essere eseguite come prescritto nei manuali del produttore del sistema.

SICUREZZA

Il bloccaggio dei pannelli di tamponamento, vetrati e non, all'interno delle campiture del serramento sarà realizzato mediante profili fermavetro agganciati per contrasto ai profilati strutturali. Non sono ammessi profili fermavetro che siano installati utilizzando l'elasticità dei materiali né fermavetri installati mediante clips d'aggancio (di qualsiasi materiale esse siano composte).

ANTIEFFRAZIONE

Il sistema prevede l'applicazione di speciali kit per la realizzazione di serramenti con resistenza all'effrazione fino alla classe RC2.

FERRAMENTA

A garanzia della qualità del prodotto finito, gli accessori e le guarnizioni dovranno essere tutti originali del sistema come indicato sui manuali del produttore e rispondenti alle norme UNI ed alle disposizioni in materia di sicurezza DL. 626 e DL. 242. Gli accessori e le guarnizioni hanno caratteristiche tali da conferire al serramento la resistenza meccanica, la stabilità e la funzionalità per le condizioni di uso e sollecitazione a cui è destinato. I materiali costituenti gli accessori sono compatibili con quelli delle superfici con cui vengono posti a contatto.

La parte apribile sarà articolata mediante cerniere regolabili fissate al telaio tramite inserto e viti in acciaio inox del tipo Torx o tramite cerniere a scomparsa nascoste nella battuta, tra telaio e anta.

Il sistema di chiusura sarà realizzato per mezzo di un meccanismo monodirezionale incassato nel profilo anta. La movimentazione verrà effettuata per mezzo di una maniglia in alluminio collegata al meccanismo.

L'apertura e la ferramenta saranno del seguente tipo:

- Battente con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Vasistas fino a 110Kg (vedi tabelle dimensionali) in cerniere a scomparsa/a scomparsa
- Anta ribalta con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Ribalta anta (manovra logica) con apertura a 180° fino a 110kg (vedi tabelle dimensionali) e apertura a 100° fino a 160kg con la soluzione cerniera a scomparsa.
- Apertura esterna (porta-finestra) con apertura a 180° fino a 120kg con cerniera a 2 ali (vedi tabelle dimensionali) e 160kg con cerniera a 3 ali (vedi tabelle dimensionali).
- Apertura esterna (sporgere/battente con compassi) con apertura per mezzo di bracci non visibili esternamente massima a 80° fino a 100kg per sporgere (vedi tabelle dimensionali) e apertura massima 90° fino a 55kg per battente (vedi tabelle dimensionali).

Opzione antieffrazione: Il sistema prevede l'applicazione di speciali kit per la realizzazione di serramenti con resistenza all'effrazione fino alla classe RC2

Opzione limitatore di apertura: Il sistema prevede l'applicazione di un braccio limitatore di apertura completamente invisibile (larghezza minima dell'anta > 500 mm). Obbligatorio per le applicazioni indicate nel catalogo tecnico.

Opzione maniglia a nascosta: Il sistema prevede l'applicazione di una maniglia nascosta nel verticale dell'anta. Può essere utilizzato su tutti i tipi di anta singola e doppia. Seguire le indicazioni di utilizzo indicate nel catalogo tecnico.

CONNESSIONE ALLE OPERE MURARIE

Le connessioni tra serramento e opera muraria che lo alloggia dovranno essere realizzate in modo da garantire la stabilità meccanica del giunto, la tenuta all'aria e all'acqua e da non compromettere le prestazioni di isolamento termico e acustico del serramento. La struttura del giunto dovrà, inoltre, consentire che le dilatazioni termiche del serramento e del corpo edile adiacente non ne compromettano funzionalità e tenuta. Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del tipo di sigillante da utilizzare che dovrà essere scelto in funzione del tipo di supporto specifico. Per ulteriori informazioni riguardanti la posa in opera del serramento si rimanda alla "Guida alla posa in opera dei serramenti UX42" edita a cura di UNCSAAL.

FINITURE SUPERFICIALI

L'ossidazione anodica e l'elettrocolorazione dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALANOD. Lo spessore dell'ossido dovrà appartenere alla classe 15 (15µm).

La verniciatura dovrà rispondere a quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALICOAT.

La superficie dei profili dovrà essere pre-trattata allo scopo di dare maggior protezione contro il rischio di corrosione filiforme, secondo quanto previsto dal marchio "QUALITAL" ed alle specifiche tecniche del QUALICOAT SEASIDE.

MANTENIMENTO DELLE PRESTAZIONI NEL TEMPO

Essendo le porte una tipologia di serramento frequentemente sottoposta ad elevati cicli di utenza con necessità, quindi, che le prestazioni globali del serramento vengano mantenute sostanzialmente inalterate sul lungo periodo, si richiede che il prodotto sia correlato di certificazioni che lo garantiscano sotto questo aspetto così come viene indicato, per esempio, dalla norma RAL-GZ 996.

2.18.7. Griglie per aerazione locali tecnici

Il sistema di griglie antipioggia tipo ALUK FRS o equivalente dovrà essere realizzato con profilati estrusi di alluminio. Per l'estrusione vengono impiegate billette allo stato omogeneizzato in lega EN AW-6060 (norma UNI EN 755-2), con ristrette tolleranze di composizione adatta per ossidazione anodica o verniciatura.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 159 di 315
--	---

OSSIDAZIONE ANODICA

Il trattamento di ossidazione anodica prevede un primo pretrattamento meccanico di spazzolatura scotch-brite dei profili grezzi. Successivamente tutti gli altri trattamenti elettrochimici ed i relativi controlli vengono eseguiti secondo le Direttive Tecniche del marchio di qualità europeo QUALANOD Rev. 00 Edizione 3° 1999.

Lo spessore di ossido anodico viene controllato secondo UNI EN ISO 2360:1998 (metodo a correnti indotte), mentre per la qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico si fa riferimento alla ISO 3210 e alla UNI EN 12373-4:2000. I trattamenti sono garantiti con marchio di qualità (EURAS-EWAA) QUALANOD, e sono eseguiti da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000.

I profili con parti in vista hanno finitura Spazzolata E2, mentre per i profili con parti non in vista, la finitura è Satinata Chimica E6.

Lo spessore minimo obbligatorio dell'ossido per architettura per uso esterno è di 15 micron, che può essere aumentato a classi maggiori (20 e 25) a seconda delle richieste del cliente e/o delle norme vigenti nei Paesi di destinazione.

Le colorazioni possono essere: naturale argento, bronzo chiaro, bronzo medio, elettrocolore bronzo medio, elettrocolore bronzo scuro, elettrocolore nero.

VERNICIATURA

La verniciatura è del tipo a polvere ed il colore può essere scelto nella gamma dalla cartella "RAL", secondo ns. mazzetta colori e/o secondo specifiche richieste del cliente.

Prima della verniciatura, la superficie dei profili viene trattata con le seguenti operazioni di pretrattamento in tunnel comprendenti:

- sgrassaggio
- lavaggio
- decapaggio
- lavaggio
- cromatazione
- doppio lavaggio in acqua demineralizzata
- passaggio in forno di asciugatura

Successivamente vengono applicate le polveri tramite verniciatura a spruzzo in cabina automatica con pistole elettrostatiche a movimento alternativo con passaggio successivo in forno per la polimerizzazione della vernice. Le polveri utilizzate sono omologate QUALICOAT e la verniciatura viene eseguita da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000. Lo spessore minimo obbligatorio del film di vernice per architettura per uso esterno è di 60 micron. Tutto il ciclo di verniciatura dei profili viene svolto nel pieno rispetto delle normative previste per il marchio di qualità QUALICOAT.

2.18.8. Schermi (tapparelle, persiane, antoni)

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalimenti, ecc.) e agli agenti atmosferici, mantenendo nel tempo il suo funzionamento. Il Direttore dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti;
- il controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o gli organi di manovra;

- la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente delle dimensioni delle sezioni resistenti, delle conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni ecc.) o per aderenza (colle, adesivi ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e sulla durabilità agli agenti atmosferici.

Il Direttore dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica e di comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Schermature in vetrocamera Tenda integrata Veneziana tipo Pellini SL27MB o equivalente

Tenda integrata tipo ScreenLine SL27MB Veneziana o equivalente. La tenda è posizionata nell'intercapedine di una vetrata isolante doppia o tripla.

La movimentazione della tenda avviene tramite magneti rotativi coassiali applicati all'angolare del profilo distanziatore. I magneti sono composti da una lega di Neodimio-Ferro-Boro e devono mantenere la loro forza magnetica nel tempo e nelle temperature elevate. Il sistema magnetico di movimentazione non viola il perimetro sigillante della vetrocamera e deve assicurare l'ermeticità al vapore ed al gas del giunto della vetrata isolante. Il sistema permette il solo orientamento delle lamelle ed ha il fondale vincolato al distanziatore laterale tramite appositi pin.

Il pomolo da applicare al serramento è dotato della funzione igienizzante "Sanitized", con ioni di argento quale sostanza attiva biocida. La forma del dispositivo dev'essere affusolata e priva di spigoli per impedire aggancio di corde o capi di vestiario, rendendo così l'elemento "antiligature".

Le lamelle sono in alluminio con larghezza 12,5 mm e spessore inferiore a 0,2 mm. Viene effettuato un trattamento di "no-fogging" in modo da sprigionare eventuali contenuti volatili prima di essere inserite dentro alla vetrocamera, evitando così l'evaporazione e la condensa di tali elementi sulle facce interne delle vetrate (fogging). Il colore di tali lamelle permane stabile anche sotto prolungato irraggiamento UV.

I profili distanziatori di spessore 22 mm che costituiscono il perimetro della vetrata isolante sono di tipo a bordo caldo (warm edge) con un'aletta a contatto con ogni superficie della vetrata. I profili permettono l'aggancio della tenda senza la necessità di particolari lavorazioni che possano forare o ledere i profili distanziatori stessi.

Le lamelle e i profili distanziatori non contengono elementi volatili e sono certificati secondo "EN1279-6 Allegato C".

Caratteristiche tecniche	Prestazioni
Lamelle	
Materiale	Alluminio
Coating	Primer epossidico e coating di finitura in poliestere ad alta resistenza
Larghezza	12.5 mm
Spessore	0.20 mm
Trasmissione magnetica	

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 161 di 315
--	--

Magneti	Neodimio-Ferro-Boro
Prodotto energia magneti	33-35 Bh max-Mg.0e
Induzione residua	11000/12000 Br-Gauss
Forza coercitiva	10000 Hc-Oestered
Massima temperatura di funzionamento	120 °C
Temperatura di Curie	310 °C
Fattore di temperatura reversibile	-0.12%

Prestazioni energetiche con vetro di progetto tipo Vetrata isolante per serramenti e facciate continue tipo Pilkington Suncool Optiphon™ 71/39 8,5 mm + 22 mm 90% Argon +Pilkington Optiphon 12,5 mm o equivalente.

COMPORTAMENTO LUMINOSO			
		Solo vetro	Vetro + ScreenLine S102 chiusa
Trasmissione luminosa	TV	69%	4%
Riflessione luminosa esterna	p _v	12%	46%
Riflessione luminosa interna	p _{v'}	13%	57%
COMPORTAMENTO SOLARE			
		Solo vetro	Vetro + ScreenLine S102 chiusa
Fattore solare	g _{tot}	37%	13%
Fattore di scambio termico secondario interno	q _i	4%	11%
Fattore di schermatura	FC	-	0.35
Trasmissione solare	τ _e	32%	2%
Riflessione solare	p _e	28%	44%
Assorbimento solare totale	α _{tot}	39%	54%
Assorbimento del vetro esterno	α ₁	-	41%

Schermature in Tenda Veneziana a pacchetto tipo Griesser Metalunic V o equivalente

Tenda Veneziana a pacchetto tipo Metalunic V o equivalente.

Tenda veneziana interamente metallica con sicurezza antisollevamento e protezione del prodotto.

Abbassamento del telo con lamelle in posizione aperta.

Struttura interamente metallica con lamelle autoportanti. Meccanismo di salita e orientamento integrato nelle guide laterali. Sollevamento laterale con catene a rulli in acciaio. Catena di cerniera in acciaio inox per l'orientamento delle lamelle in ogni posizione della tenda. Inclinazione lamelle per discesa 45° o 70°.

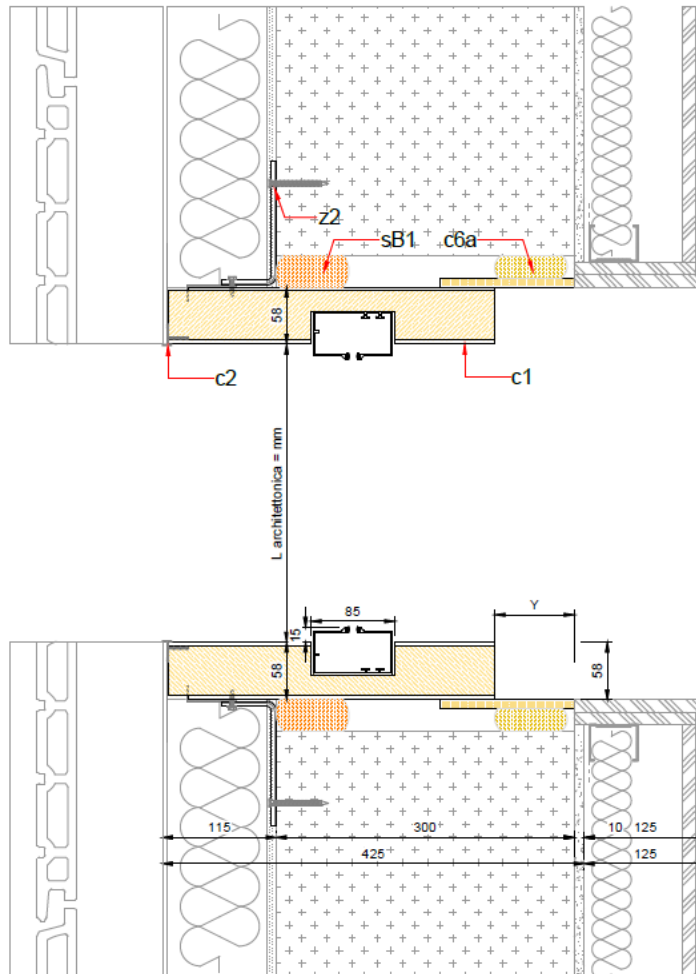
Salita della tenda con lamelle orizzontale. Buona funzione di oscuramento. Sicurezza antisollevamento in ogni posizione. Blocco automatico allo stato chiuso. La protezione del prodotto impedisce che la tenda sia danneggiata in caso di urto contro ostacoli. Lamelle in alluminio con bordatura alle loro estremità, con guarnizione silenziatrice a labbra applicata a pressione.

Verniciatura a fuoco in 150 Premium Colors.

Binari di guida laterali (85 x 45 mm) in alluminio estruso, anodizzazione incolore, con elementi di scorrimento e silenzianti in plastica sulle braccia di posizionamento. Guida superiore (cassonetto superiore) in lamiera d'acciaio zincato sendzimir con motore (opzione: azionamento Comfort) o comando ad asta oscillante per il sistema di sollevamento e orientamento.

2.18.9. Sistema monoblocco in lana di roccia

Sistema monoblocco per serramenti tipo PRESYSTEM® SPF-425, costituito da spalle laterali, terzo lato e sottobancale, con isolante in lana di roccia e compatibile per posa di parapetto, come di seguito descritto



c1 Spalle laterali e superiori composte da:

- pannello in LANA di roccia a fibre orientate, spessore nominale 50mm, lastra in fibrocemento ad alta densità idrofobizzata per limitare l'assorbimento d'acqua, migliora la resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, rendere la colorazione della spalla più stabile

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 163 di 315
--	---

nel tempo e limita eventuali fratture superficiali nel tempo con classe di reazione al fuoco A1.

- falso telaio interno composto da una lastra di MDF idrofugo;
Classe di reazione al fuoco della spalla in lana classe A2-s1-d0

c2 - Profilo a t con rete anti fessurazione:

Profilo in PVC con rete anti fessurazione secondo uni 11715-6.

x1 – Parapetto (escluso dal monoblocco e fornito e posato a carico del fabbro)

z2 - Zanche nervate. Zanche nervate esterne fornite sfuse. Il montaggio e l'ancoraggio alla muratura rimane a carico di chi esegue la fase di posa in opera secondo quantità e posizioni indicate nel manuale di posa.

sb1 - Sigillatura del giunto primario: sigillatura del giunto primario tra spalla e monoblocco eseguita in fase di posa in opera con schiuma specifica in classe B1 per garantire le prestazioni di sistema e la resistenza al fuoco richiesta.

c6a - Sigillatura A CARICO ALPAC del giunto interno tra spalla e monoblocco schiumato in fase di posa in opera con schiuma specifica.
Eventuali giunti maggiori devono essere ripristinati a carico dell'impresa prima della posa dei monoblocchi al fine di poter garantire le prestazioni termiche ed acustiche del sistema dichiarate a progetto

b2 - Sotto soglia: Costituito da un rivestimento in Duripanel, pannello composto principalmente da legno (52%) e cemento (38%), spessore 16mm, densità 1250 Kg/m³, classe di reazione al fuoco B1. Questo elemento permette l'applicazione a fiamma delle guaine bituminose.

b3 - Pendenza spalle laterali: Taglio delle spalle laterali in pendenza 1% per favorire lo scolo dell'acqua. Spalle che saranno sigillate al marmo in fase di posa.

b4 - Davanzale: Davanzali o soglie sp.30 mm esclusi dalla fornitura e dalla posa in opera, che devono essere forniti e posati a carico del marmista, subito dopo la posa del sotto-bancale e prima di eventuali guaine

Le caratteristiche di resistenza meccanica dei fissaggi del serramento al vano di posa devono essere in grado di trasferire ad una adeguata struttura dell'edificio i carichi determinati

da: carico del vento; movimentazioni delle ante; peso proprio del prodotto; variazioni dimensionali proprie dei materiali; false manovre dell'utenza e carichi accidentali; carichi orizzontali lineari (ad esempio spinta da folla); tentativi di effrazione (ove tale prestazione sia dichiarata dal fabbricante del serramento)

NOTE DI POSA

Sigillatura del giunto interno ed esterno tra spalla e monoblocco (massimo 20-25mm) schiumato in fase di posa in opera con schiuma specifica. Eventuali giunti maggiori ai 25mm

devono essere ripristinati a carico dell'impresa prima della posa dei monoblocchi al fine di poter garantire le prestazioni termiche ed acustiche del sistema dichiarate a progetto.

Tolleranza di posa pari a +/- 5mm.

· Tolleranza di prodotto pari a +/- 3mm.

· Il sistema/prodotto dev'essere utilizzato per l'uso proprio.

VALORI PRESTAZIONALI

Trasmittanza termica U (W/m²K) secondo UNI EN ISO 10077-2 (metodo numerico per i telai)

· U= 1,0 W/m²K per cassonetto R30H30 (rapporto di prova n°741/10)

· U= 0,3 W/m²K per cassonetti M30 H30, M35 H30, M37,5 H30 (rapporto di prova n°741/10)

· U= 0,139 W/m²K per cassonetto ISO-MAX per frangisole (rapporto di prova n°123/08)

Potere fonoisolante Rw secondo UNI 101402 e UNI EN ISO 717-1

· Valutazione di monoblocco SPC per avvolgibile motorizzato:

Rw (C;Ctr) = 41 (-2;-6) dB (rapporto di prova n°12-529-001 del 27/02/12)

2.18.10. Porte e chiusure resistenti al fuoco

Generalità

Gli elementi di chiusura resistenti al fuoco comprendono:

- porte su perni e su cardini;
- porte scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, incluse le porte articolate scorrevoli e le porte sezionali;
- porte a libro in acciaio, monolamiera (non coibentate);
- porte scorrevoli a libro;
- porte basculanti;
- serrande/tende avvolgibili.

Valutazione delle caratteristiche

La valutazione delle caratteristiche, delle prestazioni, nonché le modalità di redazione del rapporto di prova in forma completa di porte ed elementi di chiusura resistenti al fuoco, si effettua secondo quanto specificato nella norma **UNI EN 1634-1** e, per quanto da essa richiamato, nelle norme **UNI EN 1363-1** e **UNI EN 1363-2**.

La valutazione delle prestazioni, da effettuare tramite la prova a fuoco secondo la curva di riscaldamento prevista dalla **UNI EN 1363-1**, va condotta previo il condizionamento meccanico previsto al punto 10.1.1, comma a) della norma **UNI EN 1634-1**. Il condizionamento meccanico deve essere eseguito secondo quanto descritto nell'allegato A al D.M. 20 aprile 2001. Salvo diversa indicazione dei decreti di prevenzione incendi, la classe di resistenza al fuoco richiesta per porte e altri elementi di chiusura con la terminologia RE e EI2 è da intendersi, con la nuova classificazione, equivalente rispettivamente a E e a EI2. Laddove sia prescritto l'impiego di porte e altri elementi di chiusura classificati E ed EI2, potranno essere utilizzate porte omologate con la classificazione RE e EI2, nel rispetto di tutte le condizioni previste dal **D.M. 20 aprile 2001**.

Classificazione delle porte resistenti al fuoco

Il sistema di classificazione adottato per le porte resistenti al fuoco è qui di seguito illustrato.

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

Il requisito di tenuta E è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a non lasciar passare né produrre, se sottoposto all'azione dell'incendio su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto. La perdita del requisito E si ha al verificarsi di uno dei seguenti fenomeni:

- aperture di fessure passanti superiori a fissate dimensioni (punto 10.4.5.3 della norma **UNI EN 1363-1**);
- accensione di un batuffolo di cotone posto ad una distanza di 30 mm per un massimo di 30 s (punto 10.4.5.2 della norma **UNI EN 1363-1**) su tutta la superficie;
- presenza di fiamma persistente sulla faccia non esposta.

Il requisito di isolamento I è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a ridurre entro un dato limite la trasmissione del calore dal lato esposto all'incendio al lato non esposto.

La perdita del requisito di tenuta significa anche perdita del requisito di isolamento, sia che il limite specifico di temperatura sia stato superato o meno. Sono previsti due criteri di isolamento, isolamento I1 ed isolamento I2.

ISOLAMENTO I1

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140 °C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 25 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180 °C (punto 9.1.2.4 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 180 °C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

ISOLAMENTO I2

Si considera che l'elemento in prova perde l'isolamento termico al verificarsi del primo dei seguenti fenomeni:

- l'aumento della temperatura media sulla faccia non esposta supera i 140 °C (punto 9.1.2.2 della norma **UNI EN 1634-1**);
- l'aumento della temperatura su ogni punto dell'anta, con esclusione della zona entro 100 mm dal bordo visibile o foro di passaggio, supera i 180 °C (punto 9.1.2.3 lettera c) della norma **UNI EN 1634-1**);

- l'aumento della temperatura sul telaio supera i 360 °C a una distanza di 100 mm dal foro di passaggio se il telaio è più largo di 100 mm o alla massima distanza possibile se il telaio è inferiore o uguale a 100 mm (punto 9.1.2.3 lettera b) della norma **UNI EN 1634-1**).

Il requisito di irraggiamento *W* è l'attitudine di una porta o altro elemento di chiusura a resistere all'incendio agente su una sola faccia, riducendo la trasmissione di calore radiante sia ai materiali costituenti la superficie non esposta sia ad altri materiali o a persone a essa adiacenti.

Una porta o altro elemento di chiusura che soddisfa i criteri di isolamento I1 o I2 si ritiene che soddisfi anche il requisito di irraggiamento *W* per lo stesso tempo. La perdita del requisito di tenuta E significa automaticamente perdita del requisito di irraggiamento *W*.

Omologazione

Le porte e altri elementi di chiusura da impiegarsi nelle attività soggette alle norme di prevenzione incendi devono essere omologati.

Per omologazione si intende l'atto conclusivo attestante il corretto espletamento della procedura tecnico-amministrativa illustrata nel presente decreto, finalizzata al riconoscimento dei requisiti certificati delle porte resistenti al fuoco. Con tale riconoscimento è autorizzata la riproduzione del prototipo e la connessa immissione in commercio di porte resistenti al fuoco omologate, con le variazioni consentite dalla norma **UNI EN 1634-1** nel campo di applicazione diretta del risultato di prova, integrate dalle variazioni riportate nell'allegato C al **D.M. 20 aprile 2001**.

Per *prototipo* si intende il campione, parte del campione medesimo e/o la documentazione idonea alla completa identificazione e caratterizzazione della porta omologata, conservati dal laboratorio che rilascia il certificato di prova.

Per *porta omologata* si intende la porta o altro elemento di chiusura per il quale il produttore ha espletato la procedura di omologazione.

Per *produttore* della porta resistente al fuoco si intende il fabbricante residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE, nonché ogni persona che, apponendo il proprio nome, marchio o segno distintivo sulla porta resistente al fuoco, si presenti come rappresentante autorizzato dallo stesso, purché residente in uno dei paesi dell'Unione europea, ovvero in uno dei paesi costituenti l'accordo SEE.

Per *certificato di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio o da un organismo di certificazione, con il quale, sulla base dei risultati contenuti nel rapporto di prova, si certifica la classe di resistenza al fuoco del campione sottoposto a prova.

Per *rapporto di prova* si intende il documento, rilasciato dal laboratorio a seguito della prova, riportante quanto indicato al punto 12 della norma **UNI EN 1634-1** e al punto 12.1 della norma **UNI EN 1363-1**.

L'omologazione decade automaticamente se la porta resistente al fuoco subisce una qualsiasi modifica non prevista nell'atto di omologazione.

Documentazione tecnica che il produttore deve allegare ad ogni fornitura

Il produttore, per ogni fornitura di porte resistenti al fuoco, deve allegare la seguente documentazione tecnica: copia dell'atto di omologazione della porta, dichiarazione di conformità alla porta omologata, libretto di installazione, uso e manutenzione.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 167 di 315
--	--

Si intende la dichiarazione, rilasciata dal produttore, attestante la conformità della porta resistente al fuoco alla porta omologata e contenente, tra l'altro, i seguenti dati:

- nome del produttore;
- anno di costruzione;
- numero progressivo di matricola;
- nominativo del laboratorio e dell'organismo di certificazione se diversi;
- codice di omologazione;
- classe di resistenza al fuoco.

Con la dichiarazione di conformità, il produttore si impegna a garantire comunque la prestazione certificata, quali che siano le modifiche apportate alla porta resistente al fuoco tra quelle consentite nell'atto di omologazione.

MARCHIO DI CONFORMITÀ

Per marchio di conformità si intende l'indicazione permanente e indelebile apposta dal produttore sulla porta resistente al fuoco, contenente almeno il numero progressivo di matricola e il codice di omologazione.

Il marchio di conformità deve essere applicato dal produttore sulla porta resistente al fuoco.

LIBRETTO DI INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE

Per *libretto di installazione*, uso e manutenzione si intende il documento, allegato a ogni singola fornitura di porte resistenti al fuoco, che riporta, come minimo, i seguenti contenuti:

- modalità e avvertenze d'uso;
- periodicità dei controlli e delle revisioni con frequenza almeno semestrale;
- disegni applicativi esplicativi per la corretta installazione, uso e manutenzione della porta;
- avvertenze importanti a giudizio del produttore.

Norme di riferimento

D.M. 14 dicembre 1993 - Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura;

D.M. 27 gennaio 1999 - Resistenza al fuoco di porte e altri elementi di chiusura. Prove e criteri di classificazione;

D.M. 20 aprile 2001 - Utilizzazione di porte resistenti al fuoco di grandi dimensioni;

D.M. 21 giugno 2004 - Norme tecniche e procedurali per la classificazione di resistenza al fuoco e omologazione di porte e altri elementi di chiusura;

UNI EN 1634-1 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili;

UNI EN 1634-3 - Prove di resistenza al fuoco per porte ed elementi di chiusura. Porte e chiusure a tenuta fumo;

UNI EN 1634-3 - Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi. Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura;

UNI EN 1363-1 - Prove di resistenza al fuoco. Requisiti generali;

UNI EN 1363-2 - Prove di resistenza al fuoco. Procedure alternative e aggiuntive;

UNI ENV 1363-3 - Prove di resistenza al fuoco. Verifica della prestazione del forno.

Elementi verniciati:

UNI 8456 - Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;

UNI 8457 - Prodotti combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia. Reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma;

UNI 9174 - Reazione al fuoco dei prodotti sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante;

UNI EN ISO 1182 - Prove di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione. Prova di non combustibilità.

2.19 Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

2.19.1. Definizioni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

- a seconda del loro stato fisico in:
 - rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
 - flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
 - fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione:
 - per esterno;
 - per interno.
- a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
 - di fondo;
 - intermedi;
 - di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

2.19.2. Prodotti rigidi

- a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'art. 6.2.6 "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 2.8 del presente Capitolato Speciale inerente i prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'art. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, sempre del presente Capitolato Speciale relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 169 di 315
--	---

gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

- c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc. Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

- d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'art. 2.16 del presente Capitolato Speciale "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".
- e) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'art. 2.5 del presente Capitolato Speciale su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si devono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

2.19.3. Prodotti flessibili

- a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
- b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

- c) Rivestimenti in teli di P.V.C.

Le pareti dei locali umidi nella parte a destinazione sanitaria dovranno essere rivestite utilizzando un rivestimento murale vinilico con rovescio in PVC compatto, disegno stampato e superficie d'usura in PVC puro di 0.12 mm (EN 429) tipo Aquarelle Wall HFS di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L.

Il rivestimento dovrà essere fornito con uno spessore totale di 0.92 mm (EN 428), in teli di cm 200 (EN 259) di altezza con un peso (EN 430) 1500 g/mq.

Reazione al fuoco (EN 13501-1) B-s2 d0 incollato su supporto A1 o A2 e pannelli di gesso. La natura compatta del materiale abbinata al trattamento antibatterico applicato su tutta la massa garantirà caratteristiche batteriologiche in conformità alla NF EN ISO 846.

La composizione del prodotto avrà una percentuale in peso pari al 31% di Componenti Naturali; inoltre il materiale dovrà essere riciclabile al 100%. Nell'ottica di una migliore qualità dell'aria negli ambienti, dovrà avere una emissione < 100.

Il rivestimento dovrà corrispondere alle seguenti norme e valori e dovrà essere prodotto da fabbriche con certificazione ISO 9001 e ISO 14001.

Resistenza ai prodotti chimici	EN 423	Buona resistenza
Miglioramento acustico	NF EN ISO 354 α_w	0.05 (H)
Solidità alla luce	EN ISO 105-B02	≥ 6
Stabilità dimensionale	EN 434	≤ 2 mm
Resistenza al fuoco	EN 13501	B-s2 d0

Il rivestimento dovrà essere incollato con apposito adesivo su di una parete piana, compatta, asciutta, priva di crepe e cavillature ed isolata dall'umidità nel tempo. L'utilizzo di rasanti e colanti dovrà essere fatto tenendo in considerazione le tipologie di impiego e le prescrizioni delle case produttrici degli stessi. Al fine di ottenere una costante uniformità del rivestimento si dovrà posare rispettando la numerazione progressiva dei rotoli e previa acclimatazione degli stessi per un periodo non inferiore alle 24 ore e temperatura non inferiore a 18°. Il rivestimento dovrà essere lavato con l'ausilio di appositi detergenti e non necessita dell'applicazione di cera metallizzata.

2.19.4. Rivestimento murale in PVC eterogeneo (EN 233), tipo Aquarelle HFS o similare

Rivestimento murale in PVC eterogeneo (EN 233), tipo Aquarelle HFS di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L., provvisto di marcatura CE (EN 14041). Fornito in rotoli in altezza 200 cm con disegno stampato su strato d'usura in PVC puro di 0,12 mm, spessore totale 0,92 mm e peso non superiore a 1500 g/mq, reazione al fuoco classe Bs2-d0 (EN 13501-1), buona resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987). Il prodotto dovrà essere privo al 100% di ftalati; inoltre dovrà contenere minimo il 4,5% di materiale riciclato ed essere riciclabile al 100%. Nell'ottica di una migliore qualità dell'aria interna agli ambienti dovrà avere un'emissione $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dopo 28 giorni dall'installazione).

Posto in opera su parete pronta a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni su idonea parete precedentemente preparata (da quantificare separatamente), compresa la fresatura e termo-saldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 171 di 315
--	--

CAM Criteri Ambientali Minimi (DM 23 Giugno 2022 n. 256) & DNSH (Regolamento UE 241/2021):

Prestazioni e comfort acustici (Punto CAM 2.4.11)	ND
Disassemblaggio e fine vita (Punto CAM 2.4.14)	100% (ReStart)
Emissioni VOC a 28 gg (Punto CAM 2.5.1)	≤10 µg/m³ (Criterio Premiante Punto CAM 3.2.8)
Certificato VOC (Punto CAM 2.5.1)	Eurofins
Contenuto di riciclato (Punto CAM 2.5.10.2)	Riv. Murale secondo EN 15102, non rientra nei pav. Resilienti EN 14041 (cap. 2.5.10.2 nota 8)
Ritardanti di fiamma non pericolosi (Punto CAM 2.5.10.2)	Riv. Murale secondo EN 15102, non rientra nei pav. Resilienti EN 14041 (cap. 2.5.10.2 nota 8)
Certificato ambientale (Punto CAM 2.5)	Documento EPD in accordo con UNI EN ISO 14025:2010 e UNI EN 15804:2014
Etichettature ambientali (Punto CAM 3.2.8)	ND
Materie prime rinnovabili (Punto CAM 4.3.4)	ND
Materie prime naturali (Punto CAM 4.3.4)	ND
DNSH - Sostanze della Authorization List regolamento REACH Annex XIV	Non presenti. Conforme Reach.

2.19.1. Rivestimento murale in PVC omogeneo (EN 259), tipo Wallgard Wall o similare

Rivestimento murale in PVC omogeneo (EN 259), tipo Wallgard Wall di Tarkett o similare, colori a scelta della D.L., provvisto di marcatura CE (EN 15102). Fornito in rotoli in altezza 200 cm, spessore totale 1,30 mm e peso non superiore a 2100 g/mq, reazione al fuoco classe Bs2-d0 (EN 13501-1), eccellente resistenza ai prodotti chimici (ISO 26987), ISO Class 4

(ISO 14644-1). Trattamento superficiale poliuretanico PU Shield che ne protegge la superficie e ne facilita la manutenzione. Il prodotto dovrà essere privo al 100% di ftalati; inoltre

dovrà contenere minimo il 25,50% di materiale riciclato ed essere riciclabile al 100%.

Nell'ottica di una migliore qualità dell'aria interna agli ambienti dovrà avere un'emissione ≤ 10

µg/m3 (dopo 28 giorni dall'installazione).

Posto in opera su parete pronta a ricevere in conformità alla Norma UNI 11515-1 con idoneo collante a bassissime emissioni su idonea parete precedentemente preparata (da quantificare separatamente), compresa la fresatura e termo-saldatura con cordolo in tinta delle giunzioni, tagli, sfridi e pulitura finale. Il materiale in eccesso derivante dall'installazione dovrà essere gestito per il processo di riutilizzo dello stesso e non smaltito.

CAM Criteri Ambientali Minimi (DM 23 Giugno 2022 n. 256) & DNSH (Regolamento UE 241/2021):

Prestazioni e comfort acustici (Punto CAM 2.4.11)	ND
Disassemblaggio e fine vita (Punto CAM 2.4.14)	100% (ReStart)
Emissioni VOC a 28 gg (Punto CAM 2.5.1)	≤10 µg/m³ (Criterio Premiante Punto CAM 3.2.8)
Certificato VOC (Punto CAM 2.5.1)	Eurofins - FloorScore - M1 Emission Class
Contenuto di riciclato (Punto CAM 2.5.10.2)	Riv. Murale secondo EN 15102, non rientra nei pav. Resilienti EN 14041 (cap. 2.5.10.2 nota 8)
Ritardanti di fiamma non pericolosi (Punto CAM 2.5.10.2)	Riv. Murale secondo EN 15102, non rientra nei pav. Resilienti EN 14041 (cap. 2.5.10.2 nota 8)
Certificato ambientale (Punto CAM 2.5)	Documento EPD in accordo con UNI EN ISO 14025:2010 e UNI EN 15804:2014
Etichettature ambientali (Punto CAM 3.2.8)	ND
Materie prime rinnovabili (Punto CAM 4.3.4)	ND
Materie prime naturali (Punto CAM 4.3.4)	ND
DNSH - Sostanze della Authorization List regolamento REACH Annex XIV	Non presenti. Conforme Reach. Certificato MHS (Material Health Statement)

2.19.2. Prodotti fluidi o in pasta

- a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce – cemento - gesso), da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Caratteristiche generali

Tutti i materiali componenti gli intonaci potranno essere costituiti da sabbia silicea, polvere di marmo, laterizi frantumati, pozzolana, ecc. e dovranno corrispondere alle seguenti normative di unificazione e leggi:

- UNI Gruppo 399 Gessi, cementi - Malte, calcestruzzi
- UNI Gruppo 400 Aggregati, agenti espansivi ed additivi per impasti cementizi - Prodotti filmogeni di protezione del calcestruzzo.
- R.D. n. 2231, 16 novembre 1939 (prescrizioni sulle calci)
- Legge n. 595, 26.5.1965 e D.M. 31.8.1972 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici)

Materiali

Sabbia

Dovrà provenire dal letto dei fiumi oppure da banchi in profondità, depositata da remote alluvioni oppure da rocce frantumate; dovrà essere accuratamente lavata in modo da eliminare ogni traccia di sostanze organiche.

È preferibile l'impiego di sabbia costituita da granuli spigolosi.

La granulometria della sabbia, passata al setaccio sarà:

- sabbia fine: per intonaci con finitura liscia, con granuli da 0 a 0.5 mm;
- sabbia media: per intonaci con finitura grezza, con granuli da 0.5 a 2 mm
- sabbia grossa: per intonaci con finitura rustica con granuli da 2 a 5 mm.

Polvere di marmo

Ottenuta dalla frantumazione di rocce calcaree; la granulometria è normalmente non superiore a 0.5 mm.

Laterizi frantumati

Ottenuti da un'argilla composta chimicamente da silicato di alluminio, cotta e frantumata.

Pozzolana

Ottenuta dalla frantumazione di rocce di origine vulcanica e vagliata con la medesima granulometria della sabbia.

Acqua

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 173 di 315
--	---

Dovrà essere pulita, esente da contenuti organici, priva di sali, con una temperatura da 14 a 20°C.

Calce spenta e grassa (grassello)

Ottenuta dalla cottura di pietra calcarea con un contenuto di sostanze diverse dal carbonato di calcio inferiore al 10% e del successivo trattamento con acqua per dare origine al processo di idratazione e spegnimento.

Il grassello viene normalmente commercializzato in sacchi allo stato semiliquido.

Calce idrata in polvere

Ottenuta dalla idratazione della calce viva, dopo la cottura e frantumazione delle zolle di pietra calcarea, con la sola quantità d'acqua necessaria alla idratazione stessa.

Successivamente si procede alla macinazione per ottenere il prodotto in polvere.

Calce idraulica

Ottenuta dalla cottura a 1100°C di pietra calcarea contenente dal 6 al 20% di argilla. In relazione al rapporto argilla-calcare, si avranno calci debolmente idrauliche, (indice di idraulicità 0,10-0,16), mediante idrauliche (0,10-0,31), propriamente idrauliche (0,31-0,42), eminentemente idrauliche (0,42-0,52).

Il processo di idratazione è analogo a quello delle calci.

Cemento

Il cemento normalmente usato è il Portland R 325. Impiegando cemento R 425 si ottiene una maggiore rapidità di presa ed una migliore resistenza meccanica.

Gesso

Disidratando il gesso naturale (solfato di calcio biidrato) 250-300°C si ottiene il gesso cotto, composto prevalentemente di anidride solubile e suscettibile di fare presa. La miscela di gesso cotto, piccole quantità di selenite, ed anche colla, viene comunemente denominata "scagliola".

Per malte, intonaci e stucchi viene commercializzato il "gesso semidrato", ottenuto assoggettando ad opportuno trattamento termico e quindi a macinazione fine la pietra da gesso unita a selenite.

Vermiculite

Ottenuta sottoponendo a trattamento termico una particolare variazione morfologica della mica.

Il minerale, espandendosi, dà origine a granuli chimicamente inerti, incombustibili, imputrescibili.

La conduttività termica media della vermiculite granulare è pari a 0,06 W/m²°C.

La dimensione dei granuli varia in relazione all'impiego (da 3 a 12 mm).

Perlite

Ottenuta da un minerale di origine vulcanica (riolite), macinato, vagliato, essiccato e quindi espanso ad alta temperatura. È incombustibile e imputrescibile.

Si presenta in granuli fini.

Altri materiali

- minerali silicei espansi a struttura vetrosa;
- granuli di polistirolo;
- additivi aeranti;
- additivi cellulosici;
- additivi plastificanti;
- resine sintetiche.

Tipologie di intonaco

Intonaci premiscelati

- Rasatura di superfici in cemento armato:
Verrà utilizzato un premiscelato a base di cemento portland, inerte siliceo e resine poliviniliche in polvere per applicazioni manuali per interni ed esterni.
Spessore minimo: 1 mm. Spessore massimo: 3 mm (in due mani).

Principali caratteristiche:

CARATTERISTICHE	Unità di misura	Valore
Durezza superficiale (1)	--	1986
Peso specifico	Kg/m ³	1230
Granulometria massima	mm	1,2
Acqua di impasto	%	35
Resa teorica (spess. 1 mm)	Kg/m ²	1,25
Tempo di presa	h	13
Peso di un sacco	Kg.	30
Resistenza a compressione	Kg/cm ²	120

- Intonacatura di pareti interne ed esterne:
Verrà utilizzato intonaco premiscelato a base di cemento, calce idraulica, inerte calcareo ed additivi specifici dosati in rapporto costante.

Principali caratteristiche:

- Peso specifico: 1400 kg/m³ ± 5%, determinato per caduta libera
- Granulometria: inferiore a 1,4 mm
- Tempo di lavoro: < 8 h a 25°C
- Ritiro plastico (cavillature): inapprezzabile per applicazioni dello spessore di 1 cm su sottofondo in cotto, in condizioni termoigrometriche standard
- Resistenza a compressione a 28 giorni: 20 kg/cm² ± 5%
- Resa teorica: 15 kg/m² per spessore di 1 cm
- Spessore minimo di applicazione: 1 cm
- Spessore massimo di applicazione in una sola mano: 1 cm
- Ritiro idraulico: 0,4 mm/m

- 175

- additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione al supporto.

- b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
 - impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
 - pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
 - vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
 - rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

2.19.3. Rasante per murature interne tipo Ytong RY25 o equivalente

Prodotto e Impiego:

Rasante bianco per interni certificate secondo la norma UNI EN 998-1, utilizzabile in uno strato singolo o doppio di spessore complessivo da 2 a 20 mm.

Utilizzabile in interno come:

- rasatura armata con interposta rete resistente agli alcali tipo YTONG su murature interne in blocchi di calcestruzzo cellulare YTONG e superfici in c.a., spessore minimo rasatura 5 mm *;
- compensazioni di supporti irregolari o diversamente assorbenti e ponte di aderenza su superfici in calcestruzzo;
- malta da ripristino per tracce e irregolarità del supporto prima della rasatura.

Non idonea:

- per incollaggio e rasatura di murature esterne portanti e non portanti;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 177 di 315
--	---

- per zoccolature e muri umidi;
- come supporto di rivestimenti ceramici di grande dimensione o in pietra di peso elevato.

Sul supporto indurito si consiglia l'applicazione di rivestimenti o pitture permeabili al vapore. Applicabile manualmente e a macchina.

Caratteristiche:

- ottima lavorabilità
- buona aderenza.

Composizione:

- cemento bianco
- sabbie silicee selezionate
- additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione al supporto.

Preparazione dei supporti:

Il supporto deve essere planare, privo di umidità in eccesso, non gelato, privo di polvere, sufficientemente consistente, nonché esente da efflorescenze e prodotti come olio disarmante o simili. La verifica del supporto deve essere effettuata accuratamente.

Preparazione: In caso di lavorazione a mano miscelare con un agitatore meccanico la polvere di un sacco da 25 kg di YTONG RY25 con circa 7-7,5 litri d'acqua pulita fino ad ottenere una malta omogenea senza grumi. Dopo la miscelazione lasciare riposare 5 minuti e poi miscelare brevemente. Non mescolare con altri prodotti né aggiungere acqua durante l'uso. La malta fresca può essere lavorata fino a 3 ore a temperatura normale.

Una volta che il materiale ha fatto presa non va più rimescolato.

Nel caso di lavorazione a macchina spruzzare con una intonatrice comunemente in commercio (tipo M-Tec M3).

Lavorazione: Prima di procedere alla rasatura rimuovere la polvere e parti incoerenti dalla muratura, ripristinato eventuali irregolarità del fondo con malta YTONG RY25 impastata con un dosaggio d'acqua inferiore o miscelata con sabbia/scarto di blocchi granulato.

In caso di lavorazione a mano applicare il materiale con spatola in acciaio con dente tondo da 20x15 mm. In caso di lavorazione a macchina spruzzare con una intonatrice. Dopo l'applicazione stendere la malta con spatola metallica con dente tondo da 20x15 mm.

In seguito annegare superficialmente una rete in fibra di vetro alcali-resistente tipo Ytong e, il giorno seguente, comunque a inizio presa della prima mano, applicare un secondo strato di YTONG RY25 e procedere poi alla finitura della rasatura mediante spugna, o all'applicazione di un ulteriore strato di malta di finitura e livellamento da interno di granulometria richiesta. Lo spessore minimo della rasatura armata deve essere di 5 mm (una riduzione dello spessore della rasatura armata su pareti in blocchi di calcestruzzo cellulare può rendere visibile la trama dei blocchi sottostanti e comportare la formazione di cavillature).

Nel caso di compensazioni lo spessore massimo di applicazione per mano non deve superare i 10 mm. In corrispondenza delle giunzioni, i teli di rete devono essere sovrapposti

di 10 cm minimo. Prima dell'applicazione della pittura interna il tempo minimo di asciugatura è di circa 7-10 giorni.

Nel caso di giunzioni con intonaci di natura diversa (ad esempio a soffitto) o di divisori acustici ad alte prestazioni (esempio Ytong Y-ACU), è necessario creare un giunto tra la rasatura armata con YTONG RY25 e le altre superfici mediante tecnica del "taglio svedese" sulla malta fresca.

È necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Ulteriori cautele devono essere adottate nella stagione estiva sulle superfici esposte al sole, e in presenza di forte vento.

Rispettare le avvertenze generali. Avvertenze generali:

Durante la fase di lavorazione e di presa la temperatura dell'ambiente circostante e del supporto non deve mai scendere al di sotto di +5°C e oltre +30°C. Durante l'applicazione e l'indurimento del materiale, e comunque per almeno 3 giorni, proteggere dal gelo.

Prima dell'applicazione dello strato successivo verificare che il supporto sia completamente asciutto e maturo.

Granulometria	0,25-1 mm
Consumo	ca. 1,5 kg/m ² /mm (ca. 9 kg/m ²) I dati di consumo sono orientativi e dipendono
Acqua d'impasto	7-7,5 L/sacco
Spessore minimo rasatura armata – sp. max per	5 mm * - 10 mm
Massa volumica dopo essiccazione a 105°C –	ca. 1400 kg/m ³
Permeabilità al vapore μ – EN1015-19	ca. 20
Aderenza al supporto – EN1015-12	≥ 0,3 N/mm ² FP-C
Coefficiente di assorbimento d'acqua – EN1015-	W0
Conducibilità termica λ10,dry – EN1745:2012	ca. 0,45 W/m K - P=50%
Calore specifico – EN1745:2012	ca. 1 kJ/kg K
Reazione al fuoco	A1
Classe secondo EN998-1	GP-CSII-W0

2.19.4. Intonaco tipo Premier RW122 o equivalente

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura nel proteggere con teli, sacchi, stuoie gli intonaci dall'azione dei raggi solari e, se necessario, provvedere a successive bagnature delle pareti intonacate; dovrà anche avere la massima cura nel proteggere gli intonaci dall'azione di dilavamento della pioggia e dal gelo, ancorché questi si verifichino improvvisamente, perché, come già precedentemente prescritto, gli intonaci dovranno essere eseguiti in periodi di tempo idonei.

2.19.5. CAM 2.4.15 – Pitture e vernici

Le pitture e vernici non devono contenere sostanze in concentrazioni tali da classificarle come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi della sezione 4.1 Allegato 1 del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP).

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 179 di 315
--	---

La dimostrazione del rispetto di questo criterio avviene tramite dichiarazione del legale rappresentante che attesti la non pericolosità del prodotto secondo quanto previsto dal criterio, con allegata la scheda di dati di sicurezza (SDS) che in sezione 2 non riporti alcuna delle indicazioni di pericolo qui citate.

2.20 Controsoffitti

2.20.1. Norme generali

Dovranno essere forniti i campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, accompagnati da certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti. Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

La corretta disposizione delle partizioni dovrà esser preventivamente verificata e concordata con la Direzione Lavori prima dell'inizio dei tracciamenti.

2.20.2. Elementi di sospensione e profili portanti

Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in c.a. e laterizio sono realizzabili con:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in c.a. sono realizzabili con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;
- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati
- tasselli ribaltabili
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti dei pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto; in mancanza si seguiranno le indicazioni del Direttore dei Lavori.

Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto debbono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento ed imbarcamento.

2.20.3. Requisiti CAM

I controsoffitti di seguito indicati rispettano i requisiti imposti dai Criteri Ambientali Minimi nel DM 11/10/2017, con particolare riferimento ai paragrafi:

- 2.3.5.5: le lastre rispettano i limiti di emissioni previsti, attestati da prove di laboratorio secondo UNI EN ISO 16000-9.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

- 2.4.2.8: le lastre devono aver e un contenuto di riciclato minimo almeno pari al 28% per le lastre da esterno e almeno pari al 32% per le lastre da interno, attestato da autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio. In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.
- 2.3.7: le lastre devono essere 100% riciclabili a fine vita.

2.20.4. Controsoffitti in lastre o pannelli di cartongesso

I controsoffitti in cartongesso possono essere costituiti da lastre prefabbricate piane, confezionate con impasto di gesso stabilizzato miscelato e additivato, rivestito su entrambi i lati da speciali fogli di cartone. Le caratteristiche devono rispondere alle prescrizioni progettuali.

Tali tipi di controsoffitti devono fissati, mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici, sospesa all'intradosso del solaio, secondo le prescrizioni progettuali, o tramite pendini a molla o staffe.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli e tra pannelli e pareti della stanza. A posa ultimata le superfici devono risultare perfettamente lisce.

2.20.5. Controsoffitto monolitico per interni lastre in classe A1 tipo FNT-CTR-L-002

Controsoffitto antisismico tipo FNT-CTR-L-002 (PREGY CDO S4927/100/50/100 – 1 PS A1 BA13) a doppia orditura con plenum, costituito da:

- Orditura metallica con profili d'acciaio zincato tipo PregyMetal, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide perimetrali PregyMetal U30/30 di dimensioni 28-28-28 mm e spessore 0,6 mm;
 - Profili primari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 1000 mm e sospesi tramite accessori Siniat del tipo pendino a molla per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964, posti ad interasse massimo 1000 mm e ancorati al solaio sovrastante mediante barre lisce ϕ 4 ed idonei dispositivi di fissaggio;
 - Profili secondari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 500 mm perpendicolarmente ai profili primari e ad essi vincolati tramite accessori Siniat del tipo pendino d'unione per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 181 di 315
--	--

- Rivestimento con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - Singolo strato di lastre PregyPlac A1 BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo I), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 250 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato dietro le guide perimetrali;

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE

STATICA

*Peso proprio controsoffitto: **15,20 daN/m²***

*Pressione: **10 daN/m²***

*Carico su ciascun pendino: **25,2 daN***

Note:

*La scelta dei tasselli idonei al fissaggio dei pendini al solaio, o alle sottostrutture, è responsabilità dell'applicatore che deve verificare che abbiano un **coefficiente di sicurezza 5** rispetto alla sollecitazione gravante sui pendini stessi.*

L'incauta sospensione di corpi illuminanti e/o carichi pesanti sul controsoffitto può pregiudicare la tenuta del sistema. Se di dimensioni notevoli devono essere sempre assicurati al solaio o alla struttura sovrastante. Ogni sollecitazione aggiunta al controsoffitto deve essere verificata dall'Ufficio Tecnico ETEX BP

Si ricorda infine che i controsoffitti non sono mai elementi calpestabili.

ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac A1 BA13 in classe **A1**





SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *Vedere asserzione ambientale effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

*La soluzione indicata è applicabile per prodotti e sistemi SINIAT;
L'utilizzo e la validazione della presente è di responsabilità del tecnico incaricato della progettazione che dovrà verificare il rispetto delle vigenti normative in materia di stabilità meccanica, acustica, prevenzione incendi e isolamento termico.*

2.20.6. Controsoffitto monolitico per interni tipo FNT-CTR-L-004

Controsoffitto antisismico tipo FNT-CTR-L-004 (PREGY CDO S4927/100/50/100 – 1 PS Plus BA13) a doppia orditura con plenum, costituito da:

- Orditura metallica con profili d'acciaio zincato PregyMetal, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide perimetrali PregyMetal U30/30 di dimensioni 28-28-28 mm e spessore 0,6 mm;
 - Profili primari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 1000 mm e sospesi tramite accessori Siniat del tipo pendino a molla per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964, posti ad interasse massimo 1000 mm e ancorati al solaio sovrastante mediante barre lisce ϕ 4 ed idonei dispositivi di fissaggio;
 - Profili secondari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 500 mm perpendicolarmente ai profili primari e ad essi vincolati tramite accessori Siniat del tipo pendino d'unione per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964;
- Rivestimento con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - Singolo strato di lastre PregyPlac BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti auto-filettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 250 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato dietro le guide perimetrali;

Indicazioni aggiuntive:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 183 di 315
--	--

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE

STATICA

Peso proprio controsoffitto: 15,20 daN/m²

Pressione: 10 daN/m²

Carico su ciascun pendino: 25,2 daN

Note:

*La scelta dei tasselli idonei al fissaggio dei pendini al solaio, o alle sottostrutture, è responsabilità dell'applicatore che deve verificare che abbiano un **coefficiente di sicurezza 5** rispetto alla sollecitazione gravante sui pendini stessi.*

L'incauta sospensione di corpi illuminanti e/o carichi pesanti sul controsoffitto può pregiudicare la tenuta del sistema. Se di dimensioni notevoli devono essere sempre assicurati al solaio o alla struttura sovrastante. Ogni sollecitazione aggiunta al controsoffitto deve essere verificata dall'Ufficio Tecnico ETEX BP

Si ricorda infine che i controsoffitti non sono mai elementi calpestabili.



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: Vedere asserzione ambientale effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.

2.20.7. Controsoffitto monolitico per interni sanificabile tipo FNT-CTR-L-005

Controsoffitto antisismico tipo FNT-CTR-L-005 (PREGY CDO S4927/100/50/100 – 1 PS Plus BA13) a doppia orditura con plenum, costituito da:

- Orditura metallica con profili d'acciaio zincato PregyMetal, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide perimetrali PregyMetal U30/30 di dimensioni 28-28-28 mm e spessore 0,6 mm;
 - Profili primari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 1000 mm e sospesi tramite accessori Siniat del tipo pendino a molla per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964, posti ad interasse massimo 1000 mm e ancorati al solaio sovrastante mediante barre lisce ϕ 4 ed idonei dispositivi di fissaggio;

- Profili secondari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 500 mm perpendicolarmente ai profili primari e ad essi vincolati tramite accessori Siniat del tipo pendino d'unione per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964;
- Rivestimento con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - Singolo strato di lastre PregyPlac BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo A), avvitate all'orditura metallica mediante viti auto-filettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 250 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;
 - Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
 - Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato dietro le guide perimetrali;

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE

STATICA

Peso proprio controsoffitto: 15,20 daN/m²

Pressione: 10 daN/m²

Carico su ciascun pendino: 25,2 daN

Note:

*La scelta dei tasselli idonei al fissaggio dei pendini al solaio, o alle sottostrutture, è responsabilità dell'applicatore che deve verificare che abbiano un **coefficiente di sicurezza 5** rispetto alla sollecitazione gravante sui pendini stessi.*

L'incauta sospensione di corpi illuminanti e/o carichi pesanti sul controsoffitto può pregiudicare la tenuta del sistema. Se di dimensioni notevoli devono essere sempre assicurati al solaio o alla struttura sovrastante. Ogni sollecitazione aggiunta al controsoffitto deve essere verificata dall'Ufficio Tecnico ETEX BP

Si ricorda infine che i controsoffitti non sono mai elementi calpestabili.

ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

PregyPlac Plus BA13 in classe **A2-s1,d0**





SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: *Vedere asserzione ambientale effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.*

IL CONTROSOFFITTO DOVRA' ESSERE TINTEGGIATO CON UNA VERNICIE LAVABILE E SANIFICABILE.

2.20.8. Controsoffitti in lastre o pannelli di cartongesso resistenti all'umidità

Controsoffitto antisismico a doppia orditura con plenum (PREGY CDO S4927/100/50/100 – 1 PH BA13), costituito da:

- Orditura metallica con profili d'acciaio zincato PregyMetal, conformi alla norma UNI EN 14195, prodotti in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, composta da:
 - Guide perimetrali PregyMetal U30/30 di dimensioni 28-28-28 mm e spessore 0,6 mm;
 - Profili primari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 1000 mm e sospesi tramite accessori Siniat del tipo pendino a molla per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964, posti ad interasse massimo 1000 mm e ancorati al solaio sovrastante mediante barre lisce ϕ 4 ed idonei dispositivi di fissaggio;
 - Profili secondari PregyMetal S4927 di dimensioni 27-48-27 mm e spessore 0,6 mm, posti ad interasse massimo 500 mm perpendicolarmente ai profili primari e ad essi vincolati tramite accessori Siniat del tipo pendino d'unione per S4927, marcati CE e conformi alla norma UNI EN 13964;
- Rivestimento con lastre Siniat, prodotte in regime di controllo di qualità certificato da ICMQ secondo UNI EN ISO 9001, rispondenti ai requisiti previsti dal DM 11/10/2017 (CAM) e provviste di asserzione ambientale convalidata da ICMQ secondo UNI EN ISO 14021:
 - Singolo strato di lastre Pregydro H2 BA13 di spessore 12,5 mm, conformi alla norma UNI EN 520 (tipo H2), avvitate all'orditura metallica mediante viti autofilettanti SNT/25, conformi alla norma UNI EN 14566, poste ad interasse 250 mm
- Stucchi e nastri:
 - Stucco Siniat conforme alla norma UNI EN 13963 per il trattamento dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti;

- Nastro di rinforzo Siniat per il trattamento dei giunti tra le lastre;
- Nastro di polietilene espanso a celle chiuse mono o biadesivo Siniat applicato dietro le guide perimetrali;

Indicazioni aggiuntive:

- Prevedere un giunto di dilatazione indicativamente ogni 10/15 m di lunghezza e obbligatoriamente in corrispondenza di eventuali giunti strutturali dell'edificio;
- La posa avverrà secondo le modalità prescritte nella norma UNI 11424

CARATTERISTICHE TECNICHE

STATICA

Peso proprio controsoffitto: 14,8 daN/m²

Pressione: 10 daN/m²

Carico su ciascun pendino: 25,8 daN

Note:

*La scelta dei tasselli idonei al fissaggio dei pendini al solaio, o alle sottostrutture, è responsabilità dell'applicatore che deve verificare che abbiano un **coefficiente di sicurezza 5** rispetto alla sollecitazione gravante sui pendini stessi.*

L'incauta sospensione di corpi illuminanti e/o carichi pesanti sul controsoffitto può pregiudicare la tenuta del sistema. Se di dimensioni notevoli devono essere sempre assicurati al solaio o alla struttura sovrastante. Ogni sollecitazione aggiunta al controsoffitto deve essere verificata dall'Ufficio Tecnico ETEX BP

Si ricorda infine che i controsoffitti non sono mai elementi calpestabili.



ANTINCENDIO

Reazione al fuoco:

Pregydro H2 BA13 in classe **A2-s1,d0**



SOSTENIBILITÀ

Lastre 100% riciclabili

Contenuto di riciclato lastre: Vedere asserzione ambientale effettuata in conformità alla Norma UNI EN ISO 14021, convalidata da ICMQ.

2.20.9. Controsoffitti in lana minerale

I controsoffitti in fibra minerale sono costituiti da pannelli rigidi di fibra minerale esente da amianto delle dimensioni di 60x60 cm con spessore minimo di 15 mm con finitura superficiale verniciata piana, fessurata o graffiata, pozzetti su strutture portante longitudinale e trasversale costituita da profili a T rovescio con maglia di idonee dimensioni, gradinature rigide regolabili in altezza, molle e cornici perimetrali ad L o doppie.

Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Reazione al fuoco come da norma.

2.20.10. Controsoffitto ispezionabile lastre in classe A1 TIPO FNT-CTR-P-002

Fornitura e posa in opera di controsoffitto ispezionabile costituito da pannelli in lana di roccia Rockfon® Ekla® A24 dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) di cui al DM Ministero della Transizione Ecologica 23/06/22. I pannelli hanno un velo verniciato extra bianco con finitura liscia sul lato visibile e un controvelo sul lato posteriore, con bordo dritto su tutti e quattro i lati; reazione al fuoco Euroclasse A1 secondo norma europea EN 13501-1; il pannello ha caratteristiche di assorbimento acustico in Classe A secondo la norma EN ISO 11654, α_w : 1,00; stabile fino al 100% di U.R.

Struttura realizzata con profili portanti e intermedi Chicago Metallic™ T24 Click 2890, colorazione Bianco 001 e profili perimetrali, nella medesima colorazione, del tipo Chicago Metallic™ Profili a L. La struttura sarà sospesa mediante pendini regolabili con due ganci con occhiolo superiore piegato di 90°, fissati a soffitto mediante viti e/o tasselli ad espansione, staffe di connessione a parete e sistema di controventamento con clip di sospensione del tipo FH 89, inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti, escluse opere provvisori ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Dimensioni e peso pannello

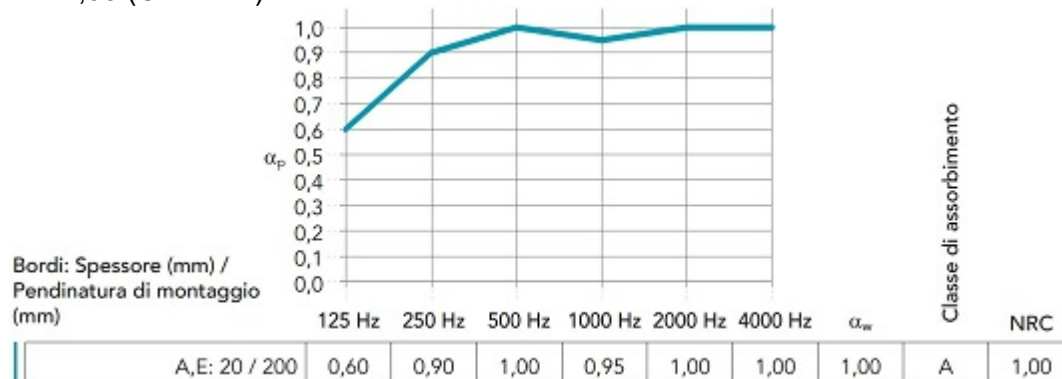
Dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm Peso:2,4 kg/m2

Resistenza al fuoco

REI 180 (Fascicolo tecnico n 002/2024). Tale valore può variare in funzione del tipo di solaio su cui viene applicato il controsoffitto.

Assorbimento acustico

α_w 1,00 (Classe A)



Isolamento acustico laterale

$D_{n,f,w} = 26$ dB $D_{n,f,w}$ con Acoustimass = 40 dB Le proprietà di isolamento acustico ($D_{n,f,w}$) presenti nella scheda tecnica si riferiscono a pannelli con bordo A.

Reazione al fuoco

A1 secondo Norma Europea EN 13501 – 1

Riflessione della luce

86%

Resistenza all'umidità e al cedimento

Fino a 100% UR (umidità relativa). Nessuna flessione visibile con alti livelli di umidità. C/ON

Manutenzione ordinaria

Tutti i nostri controsoffitti possono essere puliti con un aspirapolvere dotato di una spazzola morbida.

Igiene

I nostri pannelli per controsoffitti sono realizzati in lana di roccia idrorepellente. La lana di roccia non contiene alcun elemento nutritivo e non favorisce lo sviluppo di microrganismi (test secondo gli standard JIS Z 2801:2000, AS™ C 1338-96 e NFS 90-351:2013).

Ambiente

Lana di roccia completamente riciclabile. Il contenuto di riciclato dei prodotti Rockfon è compreso tra il 29% ed il 64%, in accordo alla ISO 14021. Il pannello Ekla® è Cradle Certified® Silver.

Impatto ambientale

Cradle-to-Gate 2.43 – 2.96 Kg di CO₂ eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti); Cradle-to-Grave 3.19 – 3.92 Kg di CO₂ eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti).

Ambiente Interno

Il pannello Ekla® possiede la classificazione finlandese M1 e l'etichetta danese sulla qualità dell'aria interna per i prodotti a basse emissioni. Il pannello Ekla® è classificata A+ secondo l'etichetta COV francese, questa classe indica basse emissioni di Componenti Organici Volatili.

2.20.11. Controsoffitto ispezionabile tipo FNT-CTR-P-003

Fornitura e posa in opera di controsoffitto ispezionabile costituito da pannelli in lana di roccia Rockfon® Ekla® A24 dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) di cui al DM Ministero della Transizione Ecologica 23/06/22. I pannelli hanno un velo verniciato extra bianco con finitura liscia sul lato visibile e un controvelo sul lato posteriore, con bordo dritto su tutti e quattro i lati; reazione al fuoco Euroclasse A1 secondo norma europea EN 13501-1; il pannello ha caratteristiche di

assorbimento acustico in Classe A secondo la norma EN ISO 11654, α_w : 1,00; stabile fino al 100% di U.R.

Struttura realizzata con profili portanti e intermedi Chicago Metallic™ T24 Click 2890, colorazione Bianco 001 e profili perimetrali, nella medesima colorazione, del tipo Chicago Metallic™ Profili a L. La struttura sarà sospesa mediante pendini regolabili con due ganci con occhiolo superiore piegato di 90°, fissati a soffitto mediante viti e/o tasselli ad espansione, staffe di connessione a parete e sistema di controventamento con clip di sospensione del tipo FH 89, inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti, escluse opere provvisoriale ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Dimensioni e peso pannello

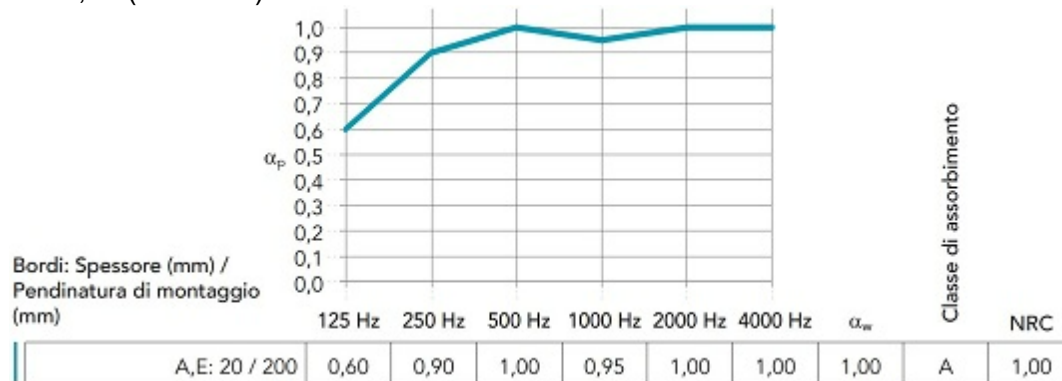
Dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm Peso: 2,4 kg/m²

Resistenza al fuoco

REI 180 (Fascicolo tecnico n 002/2024). Tale valore può variare in funzione del tipo di solaio su cui viene applicato il controsoffitto.

Assorbimento acustico

α_w 1,00 (Classe A)



Isolamento acustico laterale

$D_{n,f,w}$ = 26 dB $D_{n,f,w}$ con Acoustimass = 40 dB Le proprietà di isolamento acustico ($D_{n,f,w}$) presenti nella scheda tecnica si riferiscono a pannelli con bordo A.

Reazione al fuoco

A1 secondo Norma Europea EN 13501 – 1

Riflessione della luce

86%

Resistenza all'umidità e al cedimento

Fino a 100% UR (umidità relativa). Nessuna flessione visibile con alti livelli di umidità. C/0N

Manutenzione ordinaria

Tutti i nostri controsoffitti possono essere puliti con un aspirapolvere dotato di una spazzola morbida.

Igiene

I nostri pannelli per controsoffitti sono realizzati in lana di roccia idrorepellente. La lana di roccia non contiene alcun elemento nutritivo e non favorisce lo sviluppo di microrganismi (test secondo gli standard JIS Z 2801:2000, AS™ C 1338-96 e NFS 90-351:2013).

Ambiente

Lana di roccia completamente riciclabile. Il contenuto di riciclato dei prodotti Rockfon è compreso tra il 29% ed il 64%, in accordo alla ISO 14021. Il pannello Ekla® è Cradle Certified® Silver.

Impatto ambientale

Cradle-to-Gate 2.43 – 2.96 Kg di CO2 eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti); Cradle-to-Grave 3.19 – 3.92 Kg di CO2 eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti).

Ambiente Interno

Il pannello Ekla® possiede la classificazione finlandese M1 e l'etichetta danese sulla qualità dell'aria interna per i prodotti a basse emissioni. Il pannello Ekla® è classificata A+ secondo l'etichetta COV francese, questa classe indica basse emissioni di Componenti Organici Volatili.

2.20.12. Controsoffitto ispezionabile resistente all'umidità TIPO FNT-CTR-P-004

Fornitura e posa in opera di controsoffitto ispezionabile costituito da pannelli in lana di roccia Rockfon® Ekla® A24 dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) di cui al DM Ministero della Transizione Ecologica 23/06/22. I pannelli hanno un velo verniciato extra bianco con finitura liscia sul lato visibile e un controvelo sul lato posteriore, con bordo dritto su tutti e quattro i lati; reazione al fuoco Euroclasse A1 secondo norma europea EN 13501-1; il pannello ha caratteristiche di assorbimento acustico in Classe A secondo la norma EN ISO 11654, α_w : 1,00; stabile fino al 100% di U.R.

Struttura realizzata con profili portanti e intermedi Chicago Metallic™ T24 Click 2890, colorazione Bianco 001 e profili perimetrali, nella medesima colorazione, del tipo Chicago Metallic™ Profili a L. La struttura sarà sospesa mediante pendini regolabili con due ganci con occhio superiore piegato di 90°, fissati a soffitto mediante viti e/o tasselli ad espansione, staffe di connessione a parete e sistema di controventamento con clip di sospensione del tipo FH 89, inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti, escluse opere provvisorie ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Dimensioni e peso pannello

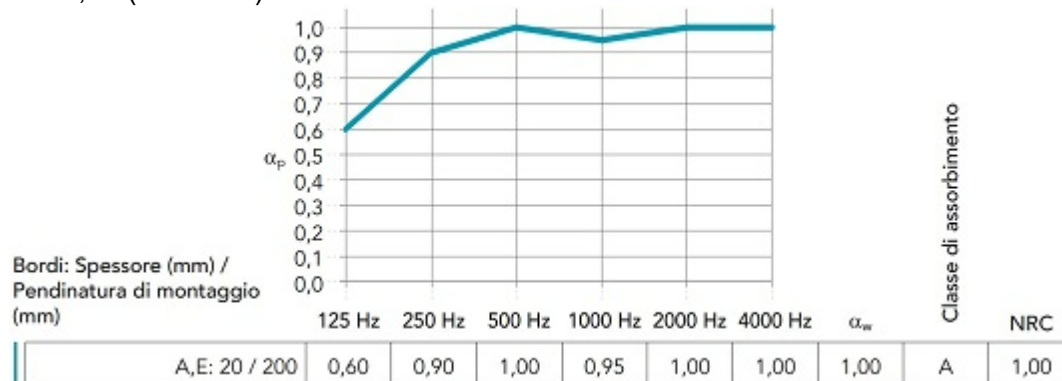
Dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm Peso:2,4 kg/m2

Resistenza al fuoco

REI 180 (Fascicolo tecnico n 002/2024). Tale valore può variare in funzione del tipo di solaio su cui viene applicato il controsoffitto.

Assorbimento acustico

α_w 1,00 (Classe A)



Isolamento acustico laterale

$D_{n,f,w}$ = 26 dB $D_{n,f,w}$ con Acoustimass = 40 dB Le proprietà di isolamento acustico ($D_{n,f,w}$) presenti nella scheda tecnica si riferiscono a pannelli con bordo A.

Reazione al fuoco

A1 secondo Norma Europea EN 13501 – 1

Riflessione della luce

86%

Resistenza all'umidità e al cedimento

Fino a 100% UR (umidità relativa). Nessuna flessione visibile con alti livelli di umidità. C/0N

Manutenzione ordinaria

Tutti i nostri controsoffitti possono essere puliti con un aspirapolvere dotato di una spazzola morbida.

Igiene

I nostri pannelli per controsoffitti sono realizzati in lana di roccia idrorepellente. La lana di roccia non contiene alcun elemento nutritivo e non favorisce lo sviluppo di microrganismi (test secondo gli standard JIS Z 2801:2000, ASTM C 1338-96 e NFS 90-351:2013).

Ambiente

Lana di roccia completamente riciclabile. Il contenuto di riciclato dei prodotti Rockfon è compreso tra il 29% ed il 64%, in accordo alla ISO 14021. Il pannello Ekla® è Cradle Certified® Silver.

Impatto ambientale

Cradle-to-Gate 2.43 – 2.96 Kg di CO₂ eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti); Cradle-to-Grave 3.19 – 3.92 Kg di CO₂ eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti).

Ambiente Interno

Il pannello Ekla® possiede la classificazione finlandese M1 e l'etichetta danese sulla qualità dell'aria interna per i prodotti a basse emissioni. Il pannello Ekla® è classificata A+ secondo l'etichetta COV francese, questa classe indica basse emissioni di Componenti Organici Volatili.

2.20.13. Controsoffitto ispezionabile sanificabile TIPO FNT-CTR-P-005

Fornitura e posa in opera di controsoffitto ispezionabile costituito da pannelli in lana di roccia Rockfon® CleanSpace™ Pro A24 dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm, rispondenti ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) di cui al DM Ministero della Transizione Ecologica 23/06/22. I pannelli hanno un velo verniciato bianco idrorepellente con finitura liscia sul lato visibile e un controvelo sul lato posteriore, con bordo dritto sigillato su tutti e quattro i lati; reazione al fuoco Euroclasse A1 secondo norma europea EN 13501-1; il pannello ha caratteristiche di assorbimento acustico in Classe A secondo la norma EN ISO 11654, α_w : 1,00; stabile fino al 100% di U.R.

Struttura realizzata con profili portanti e intermedi Chicago Metallic™ T24 Click 2890, colorazione Bianco 001 e profili perimetrali, nella medesima colorazione, del tipo Chicago Metallic™ Profili a L. La struttura sarà sospesa mediante pendini regolabili con due ganci con occhiolo superiore piegato di 90°, fissati a soffitto mediante viti e/o tasselli ad espansione, staffe di connessione a parete e sistema di controventamento con clip di sospensione del tipo FH 89, inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti, escluse opere provvisorie ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

Dimensioni e peso pannello

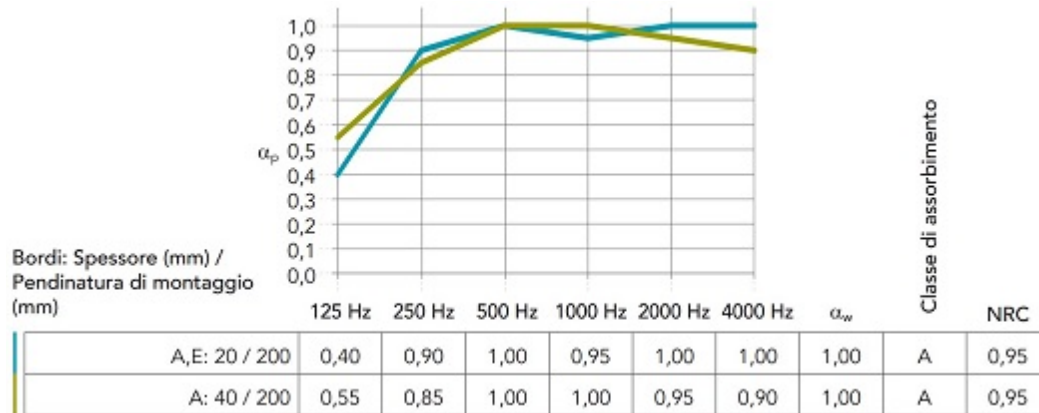
Dimensioni 600x600 mm e spessore 20 mm Peso: 2,3 kg/m²

Resistenza al fuoco

REI 180 (Fascicolo tecnico n 002/2024). Tale valore può variare in funzione del tipo di solaio su cui viene applicato il controsoffitto.

Assorbimento acustico

α_w 1,00 (Classe A)



Reazione al fuoco

A1 secondo Norma Europea EN 13501 – 1A1 secondo Norma Europea EN 13501 – 1

Riflessione della luce

85%

Resistenza all'umidità e al cedimento

Fino a 100% UR (umidità relativa). Nessuna flessione visibile con alti livelli di umidità. C/0N

Durabilità della superficie

Resistenza alla polvere e alle manipolazioni.

Manutenzione ordinaria

Tutti i nostri controsoffitti possono essere puliti con un'aspirapolvere dotato di una spazzola morbida.

Il prodotto CleanSpace™ Pro si caratterizza per una superficie durevole e idrorepellente pulibile anche con panno umido, pulizia a vapore (due volte all'anno), pulizia con schiuma a bassa pressione (dodici volte l'anno), pulizia ad alta pressione (applicabile solo per bordo A) massimo 80 bar, min. 1 metro di distanza, diffusione dell'acqua ad angolo di 30°, max. portata d'acqua 360 lt/h. I pannelli devono essere fissati alla struttura tramite le apposite clips. Il pannello ha resistenza chimica testata secondo ISO 2812-3:2019 e classificata secondo EN 12720. Classificazione su una scala da 1 a 5, dove 5 è il massimo. Abbiamo ottenuto un punteggio pari a 5 per i seguenti detergenti e disinfettanti (per una disinfezione trimestrale): – Cloro attivo 2,6% – Ammonio quaternario 0,25% – Perossido di idrogeno 5% – Etanolo 70% – Isopropanolo 70%

Igiene

I nostri pannelli per controsoffitti sono realizzati in lana di roccia idrorepellente. La lana di roccia non contiene alcun elemento nutritivo e non favorisce lo sviluppo di microrganismi (test secondo gli standard JIS Z 2801:2000, AS™ C 1338-96 e NFS 90-351:2013). Classe microbiologica M1 in grado di soddisfare i requisiti di zona 4 (rischio molto alto) definita da NF S 90-351:2013. Ceppi testati: – Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) – Candida Albicans – Aspergillus Brasiliensis – E.Coli – Bacillus cereus M1 (zona 4) per i 5

agenti patogeni testati. La classe cinetica di eliminazione delle particelle è conforme a CP(0,5)5 secondo la norma NF S 90-351:2013.

Disinfezione

Resistente alla disinfezione con perossido di idrogeno a vapore, con un impatto sul tempo di aerazione.

Camera bianca

Classe ISO 4

Ambiente

Lana di roccia completamente riciclabile. Il contenuto di riciclato dei prodotti Rockfon è compreso tra il 29% ed il 64%, in accordo alla ISO 14021. Il pannello CleanSpace™ Pro è Cradle Certified® Bronze.

Impatto ambientale

Cradle-to-Gate 2.43 – 3.31 Kg di CO2 eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti); Cradle-to-Grave 3.19 – 4.41 Kg di CO2 eq. (basata sulla verifica EPD di terze parti).

Ambiente Interno

Il pannello CleanSpace™ Pro possiede la classificazione finlandese M1 e l'etichetta danese sulla qualità dell'aria interna per i prodotti a basse emissioni. Il pannello CleanSpace™ Pro è classificata A secondo l'etichetta COV francese, questa classe indica basse emissioni di Componenti Organici Volatili.

2.20.6. Controsoffitti metallici

I controsoffitti in metallo sono costituiti da pannelli rigidi di metallo delle dimensioni di 60x60 cm con spessore minimo di 0,5 mm con finitura superficiale verniciata piana, fessurata. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Reazione al fuoco come da norma.

2.20.7. Controsoffitto ispezionabile in pannelli radianti TIPO FNT-CTR-P-006

I soffitti riscaldanti e raffrescanti mod. Plaford N Enigma a struttura nascosta impiegano acqua a bassa temperatura (36/40 °C in riscaldamento e 14/17 °C in raffrescamento). I pannelli sono in acciaio 5/10 elettrozincato, preverniciato bianco il simil RAL 9003 con bordi smussati.

I pannelli sono sostenuti da una struttura continentale doppia con gancio Winger.

La struttura è composta da montanti 49x27mm in acciaio zincato 6/10 posti ad un interasse di 1200mm e raccordati ai triangoli con aggancio Winger brevettato in acciaio zincato 8/10 e relativo adattatore in acciaio zincato 10/10, da applicare in corrispondenza di ogni incrocio. I ganci e raccordi sostengono la struttura secondaria composta da profili continentali in acciaio zincato 6/10, posti ad un interasse 600mm.

2.20.8. Controsoffitto ispezionabile metallico a tenuta con struttura nascosta e pannelli 600x600 mm a tenuta TIPO FNT-CTR-P-007

Controsoffitto ispezionabile in pannelli metallici 60x60 cm, a tenuta con struttura semi-nascosta, ad alte prestazioni acustiche, con struttura a tenuta e resistenza all'umidità relativa almeno RH 95%, classe di reazione al fuoco almeno Euroclasse A2-s1.

Descrizione

Controsoffitto metallico a struttura nascosta tipo Mangini Planika Health o equivalente, adatto per camere bianche, sale operatorie, ospedali, ed ambienti dove è necessaria una tenuta all'aria ed alla polvere.

Una speciale sezione dei bordi accoglie una guarnizione che garantisce la tenuta.

Il sistema di aggancio a clip su orditura metallica consente di montare i pannelli con una leggera pressione, di conseguenza il controsoffitto è facilmente ispezionabile con l'uso di apposite spatole.



Pannelli

Pannelli in acciaio preverniciato liscio, complanari, ad angolo retto, dotati di guarnizione di tenuta, agganciati su una sistema di sospensione a struttura doppia con profilo a triangolo.

Dimensioni modulo pannello: 600 x 600 mm

Steel panel weight: between 5.65 - 6.85 Kg/mqPeso pannello

in acciaio: tra 5.65 e 6.85 Kg/mqClasse di reazione al fuoco: Euroclasse A1

Finitura acciaio preverniciato colore RAL 9003.

Su richiesta

- acciaio preverniciato RAL 9010, RAL 9006
- verniciatura antibatterica
- postverniciatura acciaio colore RAL 9003, RAL 9010, RAL 9006
- alluminio preverniciato colore RAL 9003, RAL 9006
- postverniciatura colore RAL su richiesta

Profilo perimetrale per chiusura controsoffitto in ambienti ospedalieri tipo Mangini Planika Health

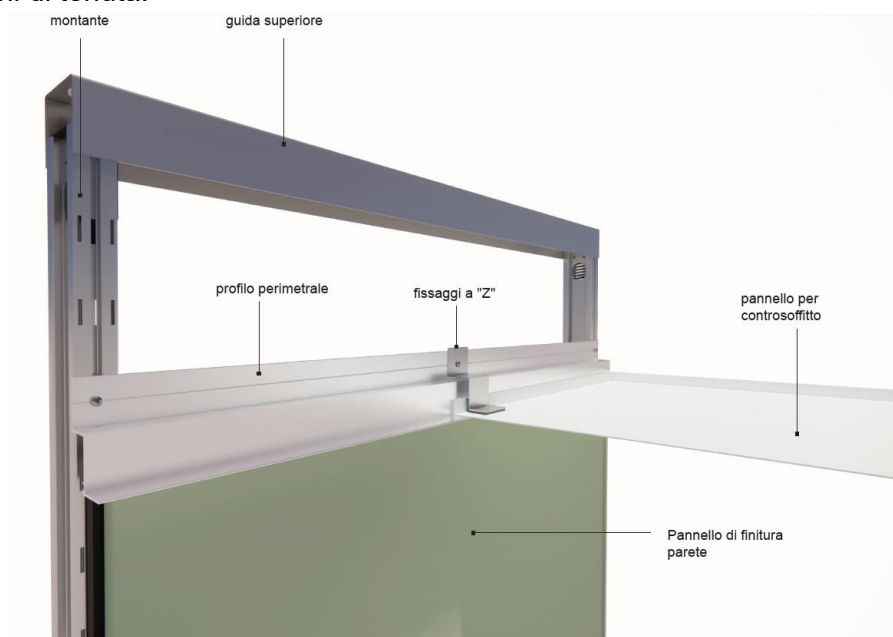
Descrizione

Profilo estruso in alluminio installato sul perimetro degli ambienti ospedalieri come supporto angolare del controsoffitto. Pensato per garantire la corretta tenuta ermetica del sistema parete e del sistema controsoffitto ed allo stesso tempo per consentire l'ispezionabilità dei pannelli.

Il profilo una volta installato sulla struttura di pareti e contropareti Planika Health tramite appositi fissaggi conformati a Z permette la rimozione dei pannelli di finitura consentendo così l'accesso agli impianti e l'agile sostituzione dei pannelli.

Componenti

- stampato estruso di alluminio;
- post verniciatura a polvere con vernice antibatterica, colore standard RAL 9003;
- fissaggi a Z;
- guarnizioni di tenuta.



2.21 Prodotti per giunti di dilatazione

2.21.1. Giunti di dilatazione per pavimenti

Generalità

Nelle pavimentazioni per interni devono essere inseriti giunti di dilatazione anche tra pavimento e rivestimento e in corrispondenza dei giunti strutturali verticali, collocati secondo i disegni progettuali o le ulteriori indicazioni del Direttore dei Lavori, per eliminare le tensioni

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 197 di 315
--	--

provocate dalle dilatazioni termiche con conseguente distacco degli elementi posati. I giunti di dilatazione, prima della collocazione, devono essere accettati dalla D.L.

I giunti di dilatazione, che possono essere in alluminio, ottone o materiale plastico, non devono richiedere manutenzione. Per pavimentazioni soggette a intenso traffico pedonale, carrelli, lettighe, ecc., il giunto deve essere dotato di alette di fissaggio laterali che possano essere affogate nel collante al di sotto del rivestimento ceramico o in pietra naturale oppure direttamente nel massetto, nel caso si impieghino altri materiali da rivestimento quali per esempio moquette o linoleum.

I giunti di dilatazione devono assicurare la protezione anche gli spigoli delle piastrelle e devono evitare la propagazione del suono nel rivestimento e ridurre la trasmissione di rumori generati dal calpestio e dalle vibrazioni.

Pavimenti

Il giunto di dilatazione per pavimenti (piastrelle, marmi, klinker, ecc.) deve essere costituito da profilo portante in alluminio del tipo a raso, con alette d'ancoraggio perforate.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da - 30 °C a + 120 °C, agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette del profilo portante in alluminio devono essere fissate al massetto di sottofondo con viti e tasselli a espansione a intervalli di 30 cm su entrambi i lati. Il sottofondo su entrambi i lati del giunto deve essere preparato con malta antiritiro per una larghezza di circa 10 cm.

La guarnizione prima della collocazione deve essere ben lubrificata con una soluzione di acqua saponata. La sua installazione deve avvenire partendo da un'estremità del profilo metallico. Le guide del profilo devono essere pulite da polvere o altre eventuali impurità.

Pavimenti finiti

Il giunto di dilatazione per pavimenti finiti deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura da °C (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose. La guarnizione elastica può essere anche in PVC speciale. Le alette del profilo devono essere installate sul pavimento finito con viti a testa svasata e tasselli a espansione.

2.21.2. Giunti di dilatazione per facciate, pareti e soffitti

Facciate, pareti e soffitti a faccia vista

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare a faccia vista deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio preforate, del tipo K WALL 2 G 100 H 64 Tecno K Giunti o equivalente.

Movimento totale di esercizio 70 mm ($\pm$ 35 mm) e movimento totale sismico pari al martellamento.

Il profilo dovrà essere costituito da profili sagomati in lega di alluminio e da doppio inserto centrale a soffietto in gomma/pvc fornito ciascuno in soluzione unica e inserito a pressione nelle gole dei profili. Sarà interposto fra i due uno strato di isolante tipo Resacryl, fonoassorbente, atossico, imputrescibile e autoestinguente. La fornitura dovrà essere accompagnata da attestati delle caratteristiche dei materiali secondo UNI.

Spessore del profilo: 3,0 mm per posa nello spessore di parete. Profilo dato in opera fissato alla parete con idonei viti e tasselli ogni 30 cm da entrambi i lati.

Facciate, pareti e soffitti sotto-intonaco

Il giunto di dilatazione per facciate, pareti e soffitti da installare sotto-intonaco deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio perforate. L'altezza di montaggio deve essere di spessore come da voce elenco prezzi.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura variabile (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Le alette laterali del profilo portante in alluminio devono essere fissate al piano d'appoggio con chiodi d'acciaio inox a intervalli di 30 cm su entrambi i lati del giunto.

Facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto

Il giunto di dilatazione per facciate con sistemi di rivestimenti a cappotto deve essere costituito da profilo portante in alluminio con alette d'ancoraggio preforate. Il profilo portante deve essere regolabile in funzione dello spessore del rivestimento a cappotto.

La guarnizione elastica deve essere in neoprene e intercambiabile, resistente all'usura, agli agenti atmosferici, alla temperatura variabile (da - 30 °C a + 120 °C), agli oli, agli acidi e alle sostanze bituminose.

Gli angolari di alluminio devono essere collocati a interasse di circa 40 cm, fissati mediante viti e tasselli a espansione. La parte del profilo a vista durante la posa in opera deve essere protetta con speciale nastro adesivo. Le eventuali irregolarità della superficie devono essere eliminate mediante applicazione di strato di malta.

Facciate, pareti e soffitti a lavori finiti

Coprigiunto in lamiera di alluminio piegata per giunti di dilatazione a parete/soffitto interni tipo K COVER (A) G 100 Tecno K Giunti o equivalente per giunti piani (d'angolo) di larghezza pari a 100 mm. Il coprigiunto sarà costituito da lamiera di alluminio preverniciata colore argento con finitura liscia opportunamente piegata ai bordi con spessore 20/10. Le superfici di appoggio alla parete sono dotate di cuscinetti di appoggio in espanso cellulare. Fornito completo di fori svasati, tasselli in Nylon e viti Inox. Dato in opera completo di tutti i necessari accessori di fissaggio.

Giunto di tipo REI

La realizzazione del giunto tipo REI avverrà mediante la posa simultanea di un cordone posto tra le strutture in grado di garantire la compartimentazione al fuoco del tempo prefissato (minimo 120 minuti se non specificato diversamente), e di un giunto meccanico a parete o pavimento visti ai paragrafi precedenti.

Il cordone termoespandente REI dovrà essere costituito da fibre minerali silico-alluminose refrattarie ed isolanti trattate con resina termoindurente e rivestite con una treccia in fibra di vetro. Il cordone dovrà essere esente da fibre d'amianto, non temere l'umidità, risultare inattaccabile ai microorganismi, classe 0, ed un punto di fusione maggiore o uguale a 1200°C.

Le caratteristiche REI dovranno essere certificate mediante la consegna alla Direzione lavori di un certificato di prova ottenuto presso un laboratorio certificato.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 199 di 315
--	---

Il cordone dovrà essere inserito nel giunto di dilatazione tramite pressione. Nel caso di cordone tagliafuoco 30 mm dovrà essere realizzata una fenditura di 20 mm. Nel caso in cui la superficie di inserimento risultasse non perfettamente regolare, dovranno essere introdotti delle clips di ancoraggio.

2.22 Prodotti con particolari requisiti di reazione al fuoco

Quando la condizione di uso finale di un prodotto da costruzione è tale da contribuire alla generazione e alla propagazione del fuoco e del fumo all'interno del locale d'origine (oppure in un'area definita), il prodotto viene classificato in base alla sua reazione al fuoco, secondo il **DM 10/03/2005** e il **DM 25/10/2007**. Si fa riferimento al progetto alla definizione di tali elementi.

È obbligo dell'impresa fornire al direttore dei lavori la documentazione provante i requisiti dei prodotti installati.

Per i prodotti muniti di marcatura CE la classe di reazione al fuoco è riportata nelle informazioni che accompagnano la marcatura CE e nella documentazione di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, e successive modifiche. Per i prodotti per i quali non è applicata la procedura ai fini della marcatura CE - in assenza di specificazioni tecniche o in applicazione volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza - l'impiego nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi è subordinato all'omologazione rilasciata ai sensi dell'art. 8 del decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1984 e successive modifiche, ovvero alle certificazioni emesse ai sensi dell'art. 10 del decreto medesimo. Il rilascio dell'atto di omologazione e degli atti connessi, così come per gli altri prodotti regolamentati dal decreto del Ministro dell'interno, rientra tra i servizi a pagamento previsti dalla legge 26 luglio 1965, n. 966, e successive modifiche. Al termine del periodo di coesistenza definito dalla Commissione dell'Unione Europea, detta omologazione rimane valida, solo per i prodotti già immessi sul mercato entro tale termine, ai fini dell'impiego, nell'attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, entro la data di scadenza dell'omologazione stessa.

2.23 Apparecchi sanitari

2.23.1. Terminologia, classificazione e limiti di accettazione

Sono denominati *apparecchi sanitari* quei prodotti finiti per uso idraulico- sanitario, costituiti da materiale ceramico, materiali metallici o materie plastiche. In particolare, per il materiale ceramico sono ammessi solo apparecchi sanitari di prima scelta realizzati con porcellana dura (*vetrous china*) o gres porcellanato (*fire clay*), secondo le definizioni della norma **UNI 4542**. Gli apparecchi in materiale metallico o ceramico dovranno essere conformi alle seguenti norme UNI per quanto concerne i requisiti di accettazione:

UNI 4542 - *Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione;*

UNI 4543-1 - *Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto;*

UNI 4543-2 - *Apparecchi sanitari di ceramica. Prove della massa ceramica e dello smalto.*

2.23.2. *Requisiti*

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2.23.3. *Norme di riferimento*

Lavabi, lavamani e lavelli da cucina

Le caratteristiche dei lavabi, dei lavamani e dei lavelli da cucina devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 14688 - Apparecchi sanitari. Lavabi. Requisiti funzionali e metodi di prova;

UNI EN 13310 - Lavelli da cucina. Requisiti funzionali e metodi di prova;

UNI EN 695 - Lavelli da cucina. Quote di raccordo;

UNI EN 14296 - Apparecchi sanitari. Lavabi a canale;

UNI EN 31 - Lavabi. Quote di raccordo;

UNI EN 32 - Lavabi sospesi. Quote di raccordo.

Vasi

Le caratteristiche dei vasi devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 33 - Vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

UNI EN 34 - Vasi sospesi a cacciata, con cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

UNI EN 37 - Vasi a pavimento a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

UNI EN 38 - Vasi sospesi a cacciata, senza cassetta appoggiata. Quote di raccordo;

UNI 8196 - Vasi a sedile ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova;

UNI EN 997 - Apparecchi sanitari. Vasi indipendenti e vasi abbinati a cassetta, con sifone integrato.

Orinatoi

Gli orinatoi devono avere caratteristiche tali da consentire l'evacuazione anche di materiale solido di piccole dimensioni (mozziconi di sigarette, caramelle, ecc.), senza provocare l'ostruzione del raccordo di scarico.

Le caratteristiche degli orinatoi devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 80 - Orinatoi a parete senza sifone incorporato. Quote di raccordo;

UNI EN 12541 - Rubinetteria sanitaria. Valvole per cassette e orinatoi a chiusura automatica PN 10;

UNI EN 13407 - Orinatoi a parete. Requisiti funzionali e metodi di prova.

Bidè

Le caratteristiche dei bidè devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 35 - Bidè appoggiati sul pavimento con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo;

UNI EN 36 - Bidè sospesi con alimentazione sopra il bordo. Quote di raccordo;

UNI EN 14528 - Bidè. Requisiti funzionali e metodi di prova;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 201 di 315
--	--

UNI 8195 - Bidè ottenuti da lastre di resina metacrilica. Requisiti e metodi di prova.

Vasche da bagno

Le caratteristiche delle vasche da bagno devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 232 - Vasche da bagno. Quote di raccordo;

UNI EN 198 - Specifiche per vasche da bagno per usi domestici prodotte con materiali acrilici.

UNI EN 263 - Apparecchi sanitari. Lastre acriliche colate reticolate per vasche da bagno e piatti per doccia per usi domestici.

Piatti doccia

Le caratteristiche dei piatti doccia devono rispondere alle seguenti norme:

UNI EN 251 - Piatti doccia. Quote di raccordo;

UNI EN 263 - Specifiche per lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti per doccia per usi domestici;

UNI EN 14527 - Piatti doccia per impieghi domestici.

2.23.4. Spazi minimi e misure di sicurezza

L'installazione degli apparecchi sanitari deve rispettare gli spazi minimi di rispetto previsti dall'appendice O della norma UNI 9182 - *Edilizia. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione*. In particolare:

- lo spazio antistante l'apparecchio sanitario deve essere profondo almeno 55 cm;
- la tazza WC e il bidè devono essere distanti almeno 20 cm;
- la tazza WC, il bidè e il lavandino devono essere distanziati almeno 10 cm;
- il WC deve distare dalla parete laterale almeno 15 cm;
- il bidè deve distare dalla parete laterale almeno 20 cm.

I supporti di fissaggio, a pavimento o a parete, devono garantire la stabilità dell'apparecchio durante il suo uso, soprattutto se di tipo sospeso.

Gli apparecchi metallici devono essere collegati al conduttore di protezione, a sua volta collegato a rete di messa a terra.

Le prese di corrente in prossimità degli apparecchi sanitari devono avere requisiti tali da impedire la folgorazione elettrica.

Gli apparecchi sanitari devono essere idoneamente desolidarizzati in conformità all'appendice P della norma UNI 9182.

2.23.5. Spazi minimi per i portatori di handicap deambulanti e su sedia a ruote

Per garantire la manovra e l'uso degli apparecchi anche alle persone con impedita capacità motoria, deve essere previsto, in rapporto agli spazi di manovra di cui al punto 8.0.2 del D.M. n. 236/1989, l'accostamento laterale alla tazza WC, bidè, vasca, doccia, lavatrice e l'accostamento frontale al lavabo.

In particolare devono essere rispettati i seguenti spazi minimi funzionali:

- lo spazio necessario all'accostamento e al trasferimento laterale dalla sedia a ruote alla tazza WC e al bidet, ove previsto, deve essere minimo 100 cm misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario;
- lo spazio necessario all'accostamento laterale della sedia a ruote alla vasca deve essere minimo di 140 cm lungo la vasca con profondità minima di 80 cm;

- lo spazio necessario all'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo deve essere minimo di 80 cm misurati dal bordo anteriore del lavabo.

2.23.6. *Accorgimenti per la collocazione degli apparecchi sanitari*

Relativamente alle caratteristiche degli apparecchi sanitari, inoltre, i lavabi devono avere il piano superiore posto a 80 cm dal calpestio ed essere sempre senza colonna con sifone, preferibilmente del tipo accostato o incassato a parete.

I WC e i bidè preferibilmente sono di tipo sospeso. In particolare, l'asse della tazza WC o del bidè deve essere posto a una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale, il bordo anteriore a 75÷80 cm dalla parete posteriore e il piano superiore a 45÷50 cm dal calpestio. Qualora l'asse della tazza WC o del bidè sia distante più di 40 cm dalla parete, si deve prevedere, a 40 cm dall'asse dell'apparecchio sanitario, un maniglione o corrimano per consentire il trasferimento. La doccia deve essere a pavimento, dotata di sedile ribaltabile e doccia a telefono.

2.23.7. *Impugnature di sicurezza*

Nei locali igienici deve inoltre essere prevista l'attrezzabilità con maniglioni e corrimano orizzontali e/o verticali in vicinanza degli apparecchi. Il tipo e le caratteristiche dei maniglioni o corrimano devono essere conformi alle specifiche esigenze riscontrabili successivamente all'atto dell'assegnazione dell'alloggio e posti in opera in tale occasione.

Nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere e installare il corrimano in prossimità della tazza WC, posto ad altezza di 80 cm dal calpestio, e di diametro 3-4 cm. Se fissato a parete, deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

2.24 Ascensori – Montalettighe – Montacarichi

Gli impianti elevatori per trasporto letti e persone dovranno essere conformi alla Direttiva 2014/33/UE e:

- Norma EN 81-20 e norma EN 81-50
- Norma EN 81-28
- Norme di compatibilità elettromagnetica (UNI EN 12015:2014 e UNI EN 12016:2013 ai sensi della Direttiva 2014/30/UE)
- Legge 13/89 e relativo decreto di attuazione DM 236/89 per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche, per quanto applicabile

2.24.1. *Caratteristiche tecniche*

Ascensori, montalettighe e montacarichi di tipo elettrico a funi con macchina a bordo (senza locale macchina) conformi alle normative di riferimento.

Montalettighe / Montacarichi

Portata: 2000 kg / 26 pers.

Velocità: (m/s) 0.5

Tipo vano: cemento armato

Fermate / Servizi: 4/4 (vedere elaborati progettuali)

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 203 di 315
--	---

Manovra: Collettiva completa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate in salita dai piani e dalla cabina fino all'arrivo al piano più alto, dopodiché durante la discesa la cabina serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate.

Azionamento: motore sincrono assiale a magneti permanenti con azionamento a frequenza variabile (e tecnologia gearless (senza riduttore)

Dimensioni della cabina (lpxh) (mm): 1500 x 2700 x 2100

Dimensioni delle porte (lxh) (mm): 1300 x 2100

Finitura porta di cabina: In acciaio antigraffio TS1 – Lino Fiandre

Materiale della soglia: Alluminio

Portale: Standard

Protezione porte/vano: Elementi di protezione tra il portale delle porte di piano e le pareti del vano

Fissaggio delle porte di piano: Fissaggio ai piani con tasselli a espansione

Tipologia soglia della porta di piano: Soglia senza copertura, nel vano, per pavimento finito da posare con spessore da 35 a 135 mm

Pannello di accesso per la manutenzione: Posizionato sulla parete frontale del vano al 5°/6° livello partendo da quello più basso.
DMAP - integrato nella porta di piano

Montalettighe

Portata: 2000 kg / 26 pers.

Velocità: (m/s) 1

Tipo vano: cemento armato

Fermate / Servizi: 3 (vedere elaborati progettuali)

Manovra: Collettiva completa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate in salita dai piani e dalla cabina fino all'arrivo al piano più alto, dopodiché durante la discesa la cabina serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate.

Azionamento: motore sincrono assiale a magneti permanenti con azionamento a frequenza variabile (e tecnologia gearless (senza riduttore)

Dimensioni del vano: [LxP] (mm): 2400 x 3200

Dimensioni della cabina (lpxh) (mm): 1500 x 2700 x 2100

Dimensioni delle porte (lxh) (mm): 1300 x 2000

Finitura porta di cabina: In acciaio antigraffio TS1 – Lino Fiandre

Materiale della soglia: Alluminio naturale

Portale: Standard

Fissaggio delle porte di piano: Fissaggio ai piani con tasselli a espansione

Tipologia soglia della porta di piano: Soglia con copertura, nel vano per spessore pavimento 0.120mm

Pannello di accesso per la manutenzione: Posizionato sulla parete frontale del vano al 5° livello partendo da quello più basso.
DMAP - integrato nella porta di piano

Ascensori

Portata: 2000 kg / 26 pers.
Velocità: (m/s) 1
Tipo vano: cemento armato
Fermate / Servizi: 3 (vedere elaborati progettuali)
Manovra: Collettiva completa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate in salita dai piani e dalla cabina fino all'arrivo al piano più alto, dopodiché durante la discesa la cabina serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate.
Azionamento: motore sincrono assiale a magneti permanenti con azionamento a frequenza variabile (e tecnologia gearless (senza riduttore)
Dimensioni del vano: [LxP] (mm): 2400 x 3200
Dimensioni della cabina (lpxh) (mm): 1700 x 2450 x 2100
Dimensioni delle porte (lxh) (mm): 1300 x 2000
Finitura porta di cabina: In acciaio antigraffio TS1 – Lino Fiandre
Materiale della soglia: Alluminio naturale
Portale: Standard
Fissaggio delle porte di piano: Fissaggio ai piani con tasselli a espansione
Tipologia soglia della porta di piano: Soglia con copertura, nel vano per spessore pavimento 0.120mm
Pannello di accesso per la manutenzione: Posizionato sulla parete frontale del vano al 5° livello partendo da quello più basso.
DMAP - integrato nella porta di piano

2.25 Prodotti per lo smaltimento delle acque

Affinché il lotto di materiale possa essere accettato da parte della Direzione Lavori deve sottostare ai seguenti requisiti:

- essere prodotto e fornito da una Ditta che possieda un Sistema Qualità aziendale conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000,
- riportare impresso indelebilmente su ogni elemento costituente il lotto:
 - Nome del fabbricante o il suo codice di riferimento
 - Diametro nominale
 - Classe di riferimento
 - Data di produzione
 - Norma di riferimento
 - Simbolo di identificazione dell'Ente di certificazione, attestante la conformità alla norma di settore;
- essere corredato del certificato di collaudo del fabbricante con i relativi risultati dei test di fabbrica.
- essere dotato di marcatura CE riportata su ogni elemento del lotto.

Ulteriori verifiche

Prima di procedere alla posa in opera, si dovrà procedere ad una ispezione visiva:

- i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti;
- le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 205 di 315
--	---

La DL potrà effettuare controlli dimensionali nonché prove di tenuta idraulica. La Direzione Lavori si riserva in ogni caso il diritto di far effettuare in stabilimento, verifiche e prove di accertamento della qualità delle forniture.

2.25.1. *Requisiti CAM*

In riscontro al criterio C.A.M. 2.4.13 le tubazioni in PVC e polipropilene saranno prodotte con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I materiali impiegati nel progetto rispettano i valori stabiliti nel criterio CAM 2.4.13, e vengono prescritti all'interno del presente capitolato.

L'impresa di costruzione dovrà fornire alla Direzione Lavori le certificazioni o attestati ambientali dei materiali installati che dimostrino il rispetto dei limiti precisati.

Inoltre si specifica che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza ai criteri CAM applicabili, in particolare il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata di sottoprodotti, tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

2.25.2. *Tubazioni in calcestruzzo cementizio vibrato*

Le tubazioni realizzate in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;
- sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;

- sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Le tubazioni in cemento armato prefabbricate a sezione circolare potranno essere con:

- innesto a mezzo spessore ($L = 1$ mt) Classe $\geq 28/35$ secondo UNI EN 206-1;
- innesto a mezzo bicchiere esterno ($L \geq 2$ mt) con o senza piano d'appoggio prodotti in conformità alla norma UNI EN 1916:2004 (marcatura CE). Classe $\geq 35/45$ con guarnizioni di tenuta in gomma posizionate sul giunto maschio dovranno essere conformi alle norme UNI EN 681-1/97.

2.25.3. *Tubazioni in grès*

Le tubazioni e pezzi speciali in gres ceramico, ottenuti da impasto omogeneo, verniciati internamente ed esternamente con giunto a bicchiere - sistema C ed F dovranno essere in conformità alle norme UNI EN 295 parti 1 - 2 - 3 e dotati di marcatura CE in base al rispetto dei requisiti essenziali di prestazione contenuti nella norma europea EN 295-10 / 2005.

La giunzione, di tipo C, sarà composta da elementi di tenuta in poliuretano applicati sulla punta ed all'interno del bicchiere che, sottoposti alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, dovranno soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della UNI EN 295/1 punto 3.1.2 e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2.

Per le tubazioni con giunzione di tipo F, questa sarà composta dall'elemento di tenuta in gomma applicato all'interno del bicchiere che, sottoposto alle prove di cui alla UNI EN 295/3 punto 15, dovrà soddisfare i limiti riportati nel prospetto VII della UNI EN 295/1 punto 3.1.2 e garantire gli aspetti di tenuta idraulica indicati dalla norma UNI EN 295/1 punto 3.2. Inoltre le caratteristiche dell'anello in gomma devono essere conformi a quanto richiesto nella norma UNI EN 681.

2.25.4. *Tubazioni in PVC rigido*

I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN, contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

2.25.5. *Tubazioni in polietilene (PEAD) corrugate*

Per condotte di scarico interrate non in pressione verranno impiegate tubazioni in polietilene alta densità (PEAD) a doppia parete, liscio internamente di colore azzurro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere, corrugato esternamente di colore nero.

I tubi corrugati in PEAD per fognatura sono costituiti da due pareti fra loro coestruse, la parete esterna corrugata conferisce una elevata resistenza allo schiacciamento, la parete interna liscia interna consente una capacità di flusso; la classe di rigidità anulare è misurata secondo EN ISO 9969.

Le barre devono essere dotate di apposito bicchiere di giunzione saldato su una testata della barra, oppure di apposito bicchiere di giunzione integrato, oppure con manicotto di giunzione e di apposita/e guarnizione/i elastomerica/che di tenuta in EPDM realizzate in conformità alla norma Europea EN 681-1, da posizionare nella prima gola fra due corrugazioni successive della testata di tubo che verrà inserita nel bicchiere.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 207 di 315
---	---

Il tubo dovrà riportare la marcatura prevista dalla UNI EN 13476 (2008) e dovranno essere esibite:

- certificazioni di collaudo alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dalla UNI EN 13476 (2008) con il metodo di prova descritto nella UNI EN 1446.
- certificazione di produzione in regime di qualità aziendale (UNI EN ISO9001:2000)
- certificazione del sistema ambientale secondo UNI EN ISO 14001:2004
- certificazione di collaudo alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto dalla norma EN13476-3 con il metodo di prova previsto dalla EN1277.
- certificazione di collaudo di resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN EN 295-3.
- certificati IIP del sistema di giunzione.

2.25.6. *Tubazioni in polietilene (PEAD) spiralato*

Per condotte di scarico interrate non in pressione verranno impiegate tubazioni con profilo di parete strutturato di tipo spiralato, in tutto conforme alla norma DIN 16961 e certificata con marchio di qualità di prodotto, prodotta da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale secondo UNI EN ISO 9001/2000. Il tubo deve essere certificato dall'Istituto Italiano dei Plastici con il marchio Piip/a. Il profilo di parete dovrà essere internamente liscio e colorato per consentire una migliore ispezionabilità visiva o con telecamere, esternamente la struttura dovrà essere idonea a garantire il momento d'inerzia necessario per ottenere la rigidità anulare prevista e potrà essere supportata da materiali polimerici diversi dal PE. Le barre dovranno riportare sulla superficie esterna la marcatura indicata dalla norma di riferimento.

Le giunzioni degli elementi saranno eseguite a mezzo di apposito bicchiere di polietilene costruito per avvolgimento continuo su mandrino senza soluzione di continuità con il tubo e dotato di apposita resistenza interna per la realizzazione dell'elettrofusione con il maschio dell'elemento successivo.

La rigidità anulare sarà misurata secondo UNI EN ISO 9969.

La flessibilità anulare dovrà essere verificata secondo metodo EN 1446 con deformazione pari al 30% del diametro esterno della tubazione (RF30 da riportare in marcatura).

La resistenza all'abrasione del materiale utilizzato dovrà essere verificata secondo EN 295-3. La resistenza minima a trazione sulla linea di giunzione fra le spire sarà verificata secondo metodo EN 1979.

2.25.7. *Tubazioni in polipropilene corrugate*

Le tubazioni per condotte di scarico interrate non in pressione, sono realizzate a doppia parete, lisce internamente e corrugate esternamente, prodotte in PP e testate secondo norma UNI 10968-1 (traduzione della EN 13476-3 tipo B), dotate di sistema di giunzione a bicchiere o mani-cotto e rispettive guarnizioni elastomeriche di tenuta in EPDM.

La classe di rigidità anulare deve essere misurata secondo metodo UNI EN ISO 9969.

2.25.8. *Tubazioni in polietilene (PE) spiralato con profili metallici*

Le tubazioni per condotte di scarico interrate non in pressione, sono realizzate con profilo liscio internamente di PE e strutturato, esternamente composto da costolatura in acciaio avvolta a spirale e ricoperta di PE, prodotte e testate secondo norma UNI 11434, dotate di

sistema di giunzione a bicchiere ad elettrofusione o con guarnizioni elastomeriche di tenuta in EPDM.

Classe di rigidità anulare (PS) misurata secondo norma UNI 11434 a deflessione 3%.

2.25.9. Tipi di giunzione

I tubi ed i raccordi di PVC possono essere uniti tra loro mediante sistemi:

- di tipo rigido:
 - con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso da incollare;
 - con manicotti a doppio bicchiere;
- di tipo elastico:
 - con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica;
 - con manicotti a doppio bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica.

I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista o la Direzione Lavori riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione a intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido. Essi possono avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale.

L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazioni e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

La Direzione Lavori potrà far effettuare prove a carico dell'Appaltatore Appaltatrice per l'accettazione del materiale per analizzarne la qualità e la rispondenza alle normative suddette nella misura del 2% dell'intera fornitura secondo le modalità previste dalle norme UNI.

2.25.10. Pozzetti e chiusini

I pozzetti ed i chiusini, la cui tipologia e dimensioni saranno indicate negli elaborati di progetto, realizzati in c.a.v. secondo la norma UNI-EN 1917:2004 e soggetti a marcatura CE.

dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Classe minima C25/30;
- predisposizione per l'innesto di tubazioni

I chiusini dovranno essere conformi alla norma UNI - EN 124 "Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Principi di costruzione, prove e marcature", ed avranno chiusura battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

Relativamente ai pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo del chiusino non dovrà essere inferiore a 600 mm. Tutti i chiusini, le griglie ed i telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante: la norma di riferimento; la classe corrispondente; la sigla e/o nome del fabbricante.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 209 di 315
--	---

2.26 Opere a verde

2.26.1. Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona

Particolare attenzione dovrà essere riposta alla conservazione e alla cura delle piante esistenti sull'area delle sistemazioni.

Dovrà essere usata la massima cautela ogni volta che si lavora nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo.

Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale il costruttore è tenuto a provvedere nel più breve tempo possibile.

2.26.2. Approvvigionamento di acqua

Prima di mettere a dimora gli alberi o gli arbusti, è necessario accertarsi della qualità dell'acqua fornita e dell'esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi d'acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità e in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi sul luogo delle sistemazioni.

2.26.3. Pulizia dell'area di cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, etc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere in ordine il luogo in cui si opera. I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dal Costruttore a sua cura e spese.

Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che siano stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

2.26.4. Garanzia di attecchimento

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 150 giorni dopo la prima vegetazione dell'anno successivo all'impianto, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.

Nel caso in cui per alcuni esemplari si rendessero necessarie diverse sostituzioni, dopo gli accertamenti del caso atti ad eliminare le cause della moria, dovrà essere eseguita la sostituzione.

2.26.5. Materiali: norme generali

Tutto il materiale edile, impiantistico, agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione delle opere previste dal progetto deve essere delle migliori qualità. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dal Costruttore purché, a giudizio insindacabile della D.L., i materiali siano riconosciuti accettabili.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. si riserva, infatti, la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato speciale e dalle norme vigenti. In ogni caso il Costruttore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

2.26.6. *Materiale agrario*

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali di, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

2.26.7. *Terra di coltivo*

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante. Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, il terreno in sito dovrà essere analizzato per stabilire se sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale.

I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere collocate a dimora o trapiantate, e in riferimento alla costituzione dei tappeti erbosi.

A seconda dell'estensione dell'intervento, dovrà essere prelevato un campione per ogni zona omogenea.

La terra di coltivo riportata deve essere chimicamente neutra (cioè presentare un indice PH compreso tra 6,5 e 7), contenere nella giusta proporzione tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (> 1,5% in peso secco), deve essere esente da Sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione e granulometria media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto). Non è ammessa la presenza di pietre, rami, radici o qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante e che può ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

2.26.8. *Substrati di coltivazione*

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 211 di 315
--	---

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

2.26.9. *Concimi minerali ed organici*

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza dalla D.L.

2.26.10. *Ammendanti e correttivi*

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

2.26.11. *Pacciamatura*

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi, quali, rispettivamente: ciottoli e altri materiali lapidei frantumati, corteccia di conifere, cippatura di ramaglia, scaglie di pigna, ecc.; argilla espansa, film in materiale plastico (PE, ecc), teli in materiale tessuto non tessuto, ecc.

Il pacciame di origine vegetale dovrà essere esente da parassiti, patogeni di varia natura, semi di piante estranee, non fermentato e proveniente da piante sane.

2.26.12. *Torba*

Salvo altre precise richieste, per le esigenze della sistemazione, il Costruttore dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro-giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di circa mc 0,16.

2.26.13. *Fitofarmaci*

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, coadiuvanti, acaricidi, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione.

2.26.14. *Pali di sostegno, ancoraggi e alberature*

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, il Costruttore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

L'ancoraggio delle piante avviene mediante strutture di sostegno realizzate con:

- pali tutori in posizione verticale
- pali tutori in posizione obliqua

- pali tutori a castello con due, tre o quattro pali
- cavetti (corde) di acciaio

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro e devono durare almeno due periodi vegetativi. Si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze anti-putrescenza.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mai filo di ferro o altro materiale inestensibile. Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

In alternativa ai sistemi di ancoraggio tradizionali può essere previsto l'impiego di sistemi di fissaggio a scomparsa, ovvero di sistemi che prevedano il bloccaggio della sola zolla delle specie arboree o arbustive messe a dimora.

Indipendentemente dai materiali con cui sono realizzati, tali sistemi non devono essere a diretto contatto con nessuna parte dell'albero o dell'arbusto da tutorare e devono risultare totalmente invisibili dall'esterno.

2.26.15. Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa, inoltre deve provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere un'adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno h 24 per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore alla temperatura esterna dell'aria e comunque non inferiore a 15°C.

2.26.16. Materiali vegetali

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.

Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale, di seguito riportate, tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie. Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, nome commerciale per le cultivar) del gruppo a cui si riferiscono, base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice orticolo 1969). Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

Alberi

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 213 di 315
--	---

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare, gli alberi ad alto fusto di latifoglie, dovranno avere il tronco nudo, dritto, senza ramificazioni fino all'altezza di impalcatura richiesta. Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, cause meccaniche in genere, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di funghi o virus.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

Per le latifoglie non dovranno essere presenti rami verticillati cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello.

La chioma dovrà sempre presentare l'apice di accrescimento principale (freccia) con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti, escluse le varietà globose, pendule o innestate alla corona (particolarmente per le piante a ramificazione monopodiale).

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di 2 centimetri.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche.

Per gli alberi forniti in zolla, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, ecc.), inoltre:

- l'altezza della pianta deve avere un rapporto di 25/30 volte il diametro del tronco tenendo conto però anche delle proporzioni tipiche delle specie
- il diametro della zolla compreso tra 2,5 e 3 volte il diametro del fusto misurato nel suo punto medio
- l'altezza della zolla pari a 2/3 del diametro della zolla
- la circonferenza misurata al colletto deve essere superiore al 20% rispetto alla circonferenza misurata al punto medio del fusto (rapporto di svasatura)

Le piante in contenitore, cioè quelle piante che abbiano passato in vaso almeno una stagione di crescita e il cui apparato radicale abbia colonizzato il 70% del terreno in esso contenuto, dovranno essere state adeguatamente rinvase in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso (spiralizzazione).

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;

- circonferenza del fusto: misurata al punto medio del fusto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.
- Fornitura all'impianto:
 - Punica Granatum (Melograno),
 - Laurus Nobili (Alloro),
 - Hibiscus Syriacus (Ibisco)
 - Populus nigra (Pioppo nero)

Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento filato, dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale, verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche.

Per gli arbusti forniti in zolla, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia. Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, ecc.).

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente comma a proposito degli alberi.

Gli arbusti, all'impianto, dovranno corrispondere alle seguenti richieste:

- Photinia Red Robin (Fotinia)
- Salix cinerea, salix purpurea, salix eleagnos (cespugli di salici arbustivi)
- Cespugli e macchie di falso indaco, olivello di Boemia, sanguinello

Piante tappezzanti

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante (portamento proprio della specie) e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

Sementi

Il Costruttore dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 215 di 315
--	---

L'eventuale mescolanza delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Qualora il miscuglio richiesto non fosse disponibile in commercio, dovrà essere preparato in presenza della D.L.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

3 SOVRASTRUTTURA STRADALE

3.1 Generalità

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 2.5%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà assegnata la stessa pendenza trasversale.

L'Appaltatore indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità agli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori Ufficiali. L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro. L'Appaltatore avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera. Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,50 disposto secondo due direzioni ortogonali; è ammessa una tolleranza in più o in meno del 3%, rispetto agli spessori di progetto, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

3.2 Strati di fondazione

3.2.1. *Fondazione in misto granulare*

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari (misto granulare) stabilizzati per granulometria con l'aggiunta o meno di legante naturale, il quale è costituito da terra passante al setaccio 0,4 UNI.

L'aggregato potrà essere costituito da ghiaie, detriti di cava, frantumato, scorie od anche altro materiale; potrà essere: materiale reperito in sito, entro o fuori cantiere, oppure miscela di materiali aventi provenienze diverse, in proporzioni stabilite attraverso una indagine preliminare di laboratorio. La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Caratteristiche del materiale da impiegare

Il materiale in opera, dopo eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle caratteristiche:

- 1) l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- 2) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 217 di 315
--	---

totale in peso	Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante. %
	Crivello 71	
100	Crivello 40	
75÷100	Crivello 25	
60÷87	Crivello 10	
35÷67	Crivello 5	
25÷55	Setaccio 2	
15÷40	Setaccio 0,4	
	7÷22	
	Setaccio 0,075	
2÷10		

- 3) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- 4) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34-1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- 5) equivalente in sabbia (CNR 27–1972) misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65. Tale controllo dovrà anche essere eseguito per materiale prelevato dopo costipamento. Il limite superiore dell'equivalente in sabbia (65) potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR (CNR–UNI 10009) di cui al successivo comma;
- 6) indice di portanza CBR (CNR–UNI 10009), dopo 4 giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50. È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di $\pm 2\%$ rispetto all'umidità ottima di costipamento.
- 7) Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi 1), 2), 4), 5), salvo nel caso citato al comma 5) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 e 35.

3.2.2. Studi preliminari

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate dalla Direzione Lavori mediante prove di laboratorio sui campioni che l'Appaltatore avrà cura di presentare a tempo opportuno.

Contemporaneamente l'Appaltatore dovrà indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza

dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata. I requisiti di accettazione verranno inoltre accertati con controlli dalla Direzione Lavori in corso d'opera, prelevando il materiale in sito già miscelato, prima e dopo effettuato il costipamento.

3.2.3. Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato. Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostruito a cura e spese dell'Appaltatore.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento verranno, per ogni cantiere, determinate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere (prove di costipamento).

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata (CNR 69–1978).

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato con il metodo di cui all'art. «Movimenti di terre», ma nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,2 N/mm², non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm².

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre i cm, controllato a mezzo di un regolo di m 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente.

Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, è buona norma procedere subito alla esecuzione delle pavimentazioni, senza far trascorrere, tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo, che potrebbe recare pregiudizio ai valori di portanza conseguiti dallo strato di fondazione a costipamento ultimato. Ciò allo scopo di eliminare i fenomeni di allentamento, di asportazione e di disgregazione del materiale fine, interessanti la parte superficiale degli strati di fondazione che non siano adeguatamente protetti dal traffico di cantiere o dagli agenti atmosferici; nel caso in cui non sia possibile procedere immediatamente dopo la stesa dello strato di fondazione alla realizzazione delle pavimentazioni, sarà opportuno procedere alla stesa di una mano di emulsione saturata con graniglia a protezione della superficie superiore dello strato di fondazione oppure eseguire analoghi trattamenti protettivi.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 219 di 315
--	---

3.2.4. Stabilizzazione a cemento della fondazione stradale

La tecnica consiste nella stabilizzazione mediante miscelazione, con idonee macchine stabilizzatrici (pulvimixer) di cemento (eventualmente anche di calce) ai materiali provenienti dalla vecchia fondazione stradale.

L'intervento viene realizzato direttamente sullo strato precedentemente rimosso, per consentire la stabilizzazione a calce del sottofondo, e successivamente riportato per realizzare la nuova fondazione (stabilizzata).

L'impiego della calce, in aggiunta al cemento, si rende necessario nei casi in cui il materiale da stabilizzare presente indice di plasticità $I_p > 6$: vecchia fondazione plasticizzata, inglobamento di parte del sottofondo, materiali di aggiunta plastici.

Costituzione della miscela

L'individuazione della miscela più idonea dovrà scaturire dalla serie di indagini eseguite presso Laboratori Ufficiali.

In particolare, le miscele adottate dovranno possedere su provini tipo CBR, confezionati secondo la Norma CNR 29 (costipamento AASHTO Mod., maturazione di 7 giorni in aria a $20^\circ \pm 1^\circ \text{C}$, umidità relativa $> 95\%$)

- resistenza a compressione ad espansione laterale libera, maggiore di 1,5 N/mm²;
- resistenza a trazione indiretta maggiore di 0.15 N/mm²

Il cemento deve essere del tipo CEM IV/B pozzolanico 32,5, l'acqua deve essere esente da impurità dannose quali oli, acidi, alcali, materia organica.

Per poter procedere alla stabilizzazione, 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione Lavori i risultati degli studi effettuati.

Posa in opera

Dopo il riporto e lo spianamento del materiale della vecchia fondazione, prima di stendere il cemento, si dovrà stabilire l'umidità del materiale in sito, procedendo con metodi speditivi, ed eseguendo le verifiche in più punti ed a più profondità.

In presenza di valori che si discostano dal valore di umidità ottima, determinato a seguito delle prove di laboratorio e concordato con la Direzione Lavori, in valore assoluto maggiori del $\pm 2\%$, si dovrà areare il materiale in caso di eccesso di umidità, oppure ad annaffiare se troppo asciutto, per raggiungere il grado di umidità desiderato.

Acquisita l'umidità ottima o comunque compresa nel range sopra definito, si procederà alla stesa del cemento, mediante impiego di spanditore a dosaggio volumetrico regolato in funzione della velocità di avanzamento, tale da raggiungere la percentuale prevista in sede di progetto della miscela.

Ultimata la stesa del cemento si procederà alla miscelazione che dovrà essere realizzata con una o due passate di pulvimixer.

Qualora il materiale a causa della sua plasticità richiedesse il pre-trattamento a calce si procederà con le stesse modalità indicate per il cemento, adottando il dosaggio previsto nel progetto della miscela, salvo eventuali modifiche (di dosaggio) ordinate dalla Direzione dei Lavori. Dopo la miscelazione della calce con una o due passate di pulvimixer si passerà alla stesa del cemento cui seguirà la miscelazione, lo spianamento mediante grader, per ottenere andamenti plano altimetrici regolari, e la compattazione, con rullo vibrante, di peso

superiore a 12 ton, e rullo gommato di peso superiore a 15 ton, fino a raggiungere densità del secco pari (o superiori) al 98% di quelle ottenute in laboratorio con la prova AASHO modificata.

Lo spandimento del cemento ed eventualmente della calce dovrà interessare una superficie non superiore a quella che potrà essere trattata nella stessa giornata lavorativa e non dovrà mai essere effettuato in presenza di forte vento per garantire la sicurezza del personale operante, che dovrà comunque essere dotato di maschere protettive, e l'esattezza del dosaggio della miscela.

Le modalità operative indicate e le macchine impiegate comporteranno la creazione di giunti trasversali e longitudinali. I giunti longitudinali ottenuti dalla lavorazione di strisce contigue devono risultare sovrapposti per almeno 15 cm. Nei giunti trasversali la miscela già costipata va ripresa in tutte quelle zone nelle quali il contenuto di cemento e/o calce, lo spessore, o il grado di compattazione risultino inadeguati e/o disomogenei. Le riprese dovranno essere eseguite all'inizio della successiva giornata lavorativa, nello strato indurito, in modo da presentare superficie verticale, per evitare che si manifestino successive fessurazioni.

La lavorazione (stabilizzazione) non deve, di norma, essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 5°C e superiori a 30°C, né sotto la pioggia.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 10°C e 25°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori sono ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti.

Terminata la rullatura, già nelle ore successive, si può procedere al riporto del materiale che andrà a costituire il nuovo strato di base (fresato da impastare con emulsione bituminosa e cemento). Tale operazione è consigliata anche se nella programmazione dei lavori non è previsto l'immediato trattamento di miscelazione e compattazione. Questo perché il ricoprimento garantisce l'umidità necessaria per la regolare maturazione dello strato, altrimenti compromessa dalla rapida evaporazione dell'acqua (almeno nella parte superficiale) provocata dall'irraggiamento solare.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La superficie finita, controllata a mezzo di un regolo di m 4,00 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm e tale scostamento non potrà essere che saltuario.

Controlli

La Direzione Lavori accerterà il raggiungimento del grado di compattazione attraverso prove in sito del peso di volume e del modulo di deformazione (Md).

Il trattamento di stabilizzazione dei sottofondi sarà ritenuto idoneo quando saranno raggiunti i seguenti valori:

- 1) densità in sito B.U. CNR N.22 pari al 98 % della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHTO mod. T 180 e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito;
- 2) valori di Md, ottenuti mediante piastra da 300 mm di diametro (B.U. CNR n. 146) nel ciclo di carico compreso tra 0,15 N/ mm² e 0,25 N/ mm², non inferiori a 80 N/mm² dopo 24 ore

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 221 di 315
--	--

dalla realizzazione e valori maggiori o uguali a 150 N/mm² dopo 7 giorni dalla realizzazione.

Valori inferiori di densità e portanza comporteranno la ripetizione del trattamento per tutto il tratto omogeneo a cui sono riferite le prove di controllo.

3.2.5. Stabilizzazione dei sottofondi con calce e/o cemento

La tecnica consiste nella stabilizzazione mediante miscelazione, con idonee macchine stabilizzatrici (pulvimixer), di calce e/o cemento ai materiali che costituiscono l'attuale parte terminale (testa) del rilevato.

L'intervento viene realizzato direttamente sullo strato da trattare dopo aver fresato i sovrastanti conglomerati bituminosi e rimosso la vecchia fondazione stradale fino alla quota prevista per l'appoggio della nuova pavimentazione.

L'impiego del cemento in alternativa ovvero in aggiunta alla calce si rende necessario nei casi in cui il materiale da stabilizzare presente indice di plasticità I_p minore di 10, cioè quando il materiale non reagisce con la calce e quindi non garantisce il raggiungimento dei livelli di portanza previsti.

Costituzione della miscela

L'individuazione della miscela più idonea dovrà scaturire dalla serie di indagini di laboratorio di seguito descritte, eseguite presso laboratori ufficiali:

- 1) consumo iniziale di calce (CIC) determinato secondo la norma ASTM C977-92, non inferiore al 1,5%
- 2) presenza percentuale di solfati (S03), determinati secondo le norme UNI 8520 parte 11^a, non superiore al 4%;
- 3) reattività della terra alla calce per le frazioni inferiori a 2 micron, determinata secondo esame diffrattonometrico, eseguito su campioni tal quali dopo trattamento sottovuoto con glicole etilico;
- 4) determinazione del limite liquido e plastico, secondo la norma CNR-UNI 10014, della terra in sito e della miscela, si riterrà idonea ad essere impiegata una terra che, dopo stabilizzazione presenti un abbattimento dell'indice di plasticità I_p del 25%;
- 5) determinazione del valore C.B.R. su provini confezionati secondo la normativa CNR-UNI 10009 punto 3.2.1, compattati secondo AASHTO mod. T 180 e rispettivamente tenuti a maturare 7 giorni in aria a $20^\circ \pm 1^\circ \text{C}$ e U.R. >95% (pre-saturazione), oppure come sopra e poi saturati 4 giorni in acqua a $20^\circ \pm 1^\circ \text{C}$ (post-saturazione), lo studio dovrà prevedere l'impiego di due provini per ogni valore di umidità della miscela ed inoltre dovranno essere analizzate almeno tre miscele con tenori di calce crescenti a partire dal valore minimo dei CIC;

si riterranno idonee per la formazione di sottofondi le miscele che presentano:

- C.B.R. ≥ 50 nel caso di pre-saturazione
- C.B.R. ≥ 30 e rigonfiamento $\leq 1,5\%$ nel caso di post-saturazione

- 6) determinazione della resistenza a compressione ad espansione laterale libera, eseguita su provini apribili del tipo C.B.R., secondo B.U. CNR N. 29 compattati secondo AASHTO Mod. T 180, metodo D, avvolti in pellicola di polietilene e tenuti a maturare 7 giorni in aria

a $20^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{ C}$ e U.R. > 95%; si riterranno idonee all'impiego le miscele che presentano resistenza a compressione $R_c \geq 1,2 \text{ Mpa}$

Qualora il trattamento con la sola calce di alcune delle terre (ovvero di tutte) che costituiscono l'attuale parte alta del rilevato (quella da stabilizzare) non garantisca il raggiungimento dei requisiti di portanza di cui ai punti 5 e 6, si dovrà prevedere con l'impiego di cemento in aggiunta o in alternativa alla calce.

Posa in opera

L'operazione di miscelazione dovrà essere preceduta da quella di frantumazione degli strati esistenti mediante passate successive di idonea fresa o della stessa macchina stabilizzatrice e dalla determinazione dell'umidità del materiale in sito, procedendo con metodi speditivi, ed eseguendo le verifiche in più punti ed a più profondità.

In presenza di valori che si discostano dal valore di umidità ottima, determinato a seguito delle prove di laboratorio sopra descritte e concordato con la Direzione Lavori, in valore assoluto maggiori del $\pm 2 \%$, si dovrà areare il materiale in caso di eccesso di umidità, oppure ad annaffiare se troppo asciutto, per raggiungere il grado di umidità desiderato. Acquisita l'umidità ottima o comunque compresa nel range sopra definito, si procederà alla stesa della calce, mediante impiego di spanditore a dosaggio volumetrico regolato in funzione della velocità di avanzamento, tale da raggiungere la percentuale prevista in sede di progetto della miscela.

Ultimata la stesa della calce si procederà alla miscelazione che dovrà essere realizzata con una o due passate di pulvimixer.

Quando necessario, si passerà alla stesa del cemento, con la stessa procedura indicata per la calce, adottando il dosaggio previsto nel progetto della miscela, salvo eventuali modifiche (di dosaggio) ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Lo spandimento della calce e/o del cemento dovrà interessare una superficie non superiore a quella che potrà essere trattata nella stessa giornata lavorativa e non dovrà mai essere effettuato in presenza di forte vento per garantire la sicurezza del personale operante, che dovrà comunque essere dotato di maschere protettive, e l'esattezza del dosaggio della miscela.

Alla miscelazione del cemento seguirà lo spianamento mediante grader per ottenere andamenti plano altimetrici regolari e la compattazione, con rullo vibrante, di peso superiore a 12 ton, e rullo gommato di peso superiore a 15 ton, fino a raggiungere densità del secco pari (o superiori) al 98% di quelle ottenute in laboratorio con la prova AASHO modificata. Le modalità operative indicate e le macchine impiegate comporteranno la creazione di giunti trasversali e longitudinali. I giunti longitudinali ottenuti dalla lavorazione di strisce contigue devono risultare sovrapposti per almeno 15 cm. Nei giunti trasversali la miscela già costipata va ripresa in tutte quelle zone nelle quali il contenuto di cemento e/o calce, lo spessore, o il grado di compattazione risultino inadeguati e/o disomogenei. Le riprese dovranno essere eseguite all'inizio della successiva giornata lavorativa, nello strato indurito, in modo da presentare superficie verticale, per evitare che si manifestino successive fessurazioni.

La lavorazione (stabilizzazione) non deve, di norma, essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 5°C e superiori a 30°C , né sotto la pioggia.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 223 di 315
--	---

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 10°C e 25°C ed umidità relative del 50% circa; temperature superiori sono ancora accettabili con umidità relative anch'esse crescenti.

Terminata la rullatura, già nelle ore successive, si può procedere al riporto del materiale che andrà a costituire la nuova fondazione stradale. Tale operazione è consigliata anche se nella programmazione dei lavori non è previsto l'immediato trattamento di stabilizzazione. Questo perché il ricoprimento garantisce l'umidità necessaria per la regolare maturazione dello strato, altrimenti compromessa dalla rapida evaporazione dell'acqua (almeno nella parte superficiale) provocata dall'irraggiamento solare.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche, o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Appaltatore.

La superficie finita, controllata a mezzo di un regolo di m 4,00 di lunghezza, disposto secondo due direzioni ortogonali, non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm e tale scostamento non potrà essere che saltuario.

Controlli

La Direzione Lavori accerterà il raggiungimento del grado di compattazione attraverso prove in sito del peso di volume e del modulo di deformazione (Md).

Il trattamento di stabilizzazione dei sottofondi sarà ritenuto idoneo quando saranno raggiunti i seguenti valori:

- 1) densità in sito B.U. CNR N.22 pari al 98 % della densità Proctor ottenuta in laboratorio con provini costipati secondo AASHTO mod. T 180 e confezionati con la stessa miscela prelevata in sito;
- 2) valori di Md, ottenuti mediante piastra da 300 mm di diametro (B.U. CNR n. 146), nel ciclo di carico compreso tra 0,15 N/mm² e 0,25 N/mm², non inferiori a 80 N/mm² dopo 24 ore dal trattamento.

Valori inferiori di densità e portanza comporteranno la ripetizione del trattamento per tutto il tratto omogeneo a cui sono riferite le prove di controllo.

3.3 Strato di base

3.3.1. Descrizione

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (conforme alle norme della direttiva 89/106/CEE -marcatura CE serie13108), impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

3.3.2. Materiali inerti

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alla direttiva 89/106/CEE - EN 13043 marcatura CE sugli aggregati.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%. In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:
- equivalente in sabbia (C.N.R. 27 -1972) superiore a 50.
Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:
- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): passante in peso: 100%;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): passante in peso: 90%.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

3.3.3. Legante

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche conformi alle seguenti norme:

- EN 12591: 2009 - Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali;
- EN 13808: 2005 - Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche per le emulsioni cationiche bituminose;
- EN 13924: 2006 - Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per bitumi di grado duro per pavimentazioni;
- EN 15322: 2009 - Bitumi e leganti bituminosi - Quadro di riferimento delle specifiche dei leganti bituminosi fluidificati e flussati.

Il bitume dovrà avere inoltre un indice di penetrazione, calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e ÷ 1,0:

indice di penetrazione =
$$\frac{20u - 550}{v}$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova «palla-anello» in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.)

3.3.4. Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e	setacci U.N.I.
Passante: % totale in peso	
Crivello 40	
100	
Crivello 30	
80÷100	
Crivello 25	
70÷95	
Crivello 15	
45÷70	
Crivello 10	
35÷60	
Crivello 5	
25÷50	
Setaccio 2	
20÷40	
Setaccio 0,4	
6÷20	
Setaccio 0,18	4÷14
Setaccio 0,075	
4÷8	

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 3,5% e il 4,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall - Prova B.U. C.N.R. n. 30 (15.3.1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 Kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%.

I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa.

3.3.5. Controllo dei requisiti di accettazione

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante, per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni e per ogni cantiere di confezione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa

documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Una volta accettata dalla D.L. la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri. Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a $\pm 5\%$ e di sabbia superiore a $\pm 3\%$ sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di $\pm 1,5\%$ sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di $\pm 0,3\%$. Tali valori dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

3.3.6. *Formazione e confezione delle miscele*

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre, i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C , e quella del legante tra 150°C e 180°C , salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 227 di 315
--	---

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

3.3.7. Posa in opera delle miscele

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso. Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m².

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa di dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130 °C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera secondo la norma B.U. C.N.R. n. 40 (30 marzo 1973), su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata ad ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente. Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

3.4 Strati di collegamento (binder) e di usura

3.4.1. Descrizione

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura drenante, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per lo strato di collegamento sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (conformemente alle norme UNI di riferimento e alle prescrizioni del presente disciplinare), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Il conglomerato bituminoso per usura drenante sarà costituito da una miscela di pietrischetti frantumati, possibilmente di origine effusiva, sabbie ed eventuale additivo impastato a caldo con bitume modificato. Dovranno essere impiegate prevalentemente con le seguenti finalità:

- favorire l'aderenza in caso di pioggia eliminando il velo d'acqua superficiale soprattutto nelle zone con ridotta pendenza di smaltimento (zone di transizione rettifilo-clotoide, rettifilo-curva).
- abbattimento del rumore di rotolamento (elevata fonoassorbenza).

Gli aggregati dovranno essere stoccati in appositi siti, ben separati fra le varie pezzature e in zone prive di ristagni d'acqua o di terreni argillosi. I leganti bituminosi devono essere stoccati in idonee cisterne con controllo delle temperature. Ai fini del loro impiego i conglomerati bituminosi dovranno avere marcatura CE relativamente alle grandezze indicate in premessa.

3.4.2. *Materiali inerti*

Gli aggregati per il confezionamento dello strato di collegamento dovranno essere conformi alla direttiva 89/106/CEE - EN 13043 marcatura CE sugli aggregati. L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

Inerti per strati di collegamento:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,80;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953, inferiore a 0,015;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

Inerti per strati di usura:

Gli aggregati devono essere costituiti da aggregati naturali (preferibilmente di natura basaltica) o in percentuali ridotte da aggregati artificiali (argilla espansa, scorie di altoforno ecc.), in questo caso sarà la DL a decidere, caso per caso, l'idoneità dei materiali e le percentuali di impiego.

È facoltà della DL accettare l'impiego di aggregati "alluvionali", cioè provenienti da frantumazione di rocce tondeggianti, in questo caso, fermo restando tutti gli altri requisiti, la percentuale (totale) di impiego di questi ultimi non deve essere superiore al 40%.

Gli aggregati alluvionali dovranno provenire dalla frantumazione di elementi sufficientemente grandi da essere formati da elementi completamente frantumati (privi di facce tonde) in percentuale (in peso) $\geq 80\%$; la restante parte non dovrà essere mai completamente tonda.

Ai fini dell'impiego è obbligatoria l'attestazione di conformità (CE) da parte del produttore con i seguenti requisiti:

- resistenza alla levigabilità PSV (*Polished Stone Value*) maggiore o uguale a 44 (UNI EN 1097-8);
- perdita in peso alla prova Los Angeles (UNI EN 1097-2) non superiore al 20% in peso;
- resistenza al gelo e disgelo (UNI EN 1367-1) ≤ 1 ;
- coefficiente di appiattimento inferiore o uguale al 15% (UNI EN 933-3);
- percentuale di superfici frantumate (UNI EN 933-5) uguale a 80%.

Per gli aggregati fini in particolare;

- l'equivalente in sabbia, di una eventuale miscela delle sabbie da frantumazione, determinato secondo la prova (UNI EN 933-8) dovrà essere superiore a 75;

- passante al setaccio 0,063 (UNI EN 933-1) <18.

Gli additivi dovranno rispettare i seguenti requisiti;

- passante al setaccio 2 mm (UNI EN 933-10) uguale al 100%;
- passante al setaccio 0,125 (UNI EN 933-10) compreso tra 85 e 100%;
- passante al setaccio 0,063 (UNI EN 933-10) compreso tra 70 e 100%;
- indice di plasticità (UNI CEN ISO/TS 17892-12) N.P.;
- palla e anello (filler/bitume=1,5) (UNI EN 13179-1) $\Delta R \& B > 5\%$.

L'impiego di fibre per il rinforzo strutturale delle miscele avverrà con quantità comprese tra 0,05 e 0,5% (art.6.6) in peso sugli aggregati a seconda del tipo di fibra impiegata e comunque secondo le quantità e le modalità indicate sulla base di specifiche prove eseguite dai Laboratori accreditati.

3.4.3. Legante

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche conformi alle seguenti norme:

- EN 12591: 2009 - Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per i bitumi per applicazioni stradali;
- EN 13808: 2005 - Bitumi e leganti bituminosi - Quadro delle specifiche per le emulsioni cationiche bituminose;
- EN 13924: 2006 - Bitumi e leganti bituminosi - Specifiche per bitumi di grado duro per pavimentazioni;
- EN 15322: 2009 - Bitumi e leganti bituminosi — Quadro di riferimento delle specifiche dei leganti bituminosi fluidificati e flussati.

3.4.4. Miscele

Strato di collegamento (binder)

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I	
Passante: % totale in peso	
Crivello 25	
100	
Crivello 15	65 + 100
Crivello 10	50+80
Crivello 5	30+60
Setaccio 2	20+45
Setaccio 0,4	7+25
Setaccio 0,18	5+15
Setaccio 0,075	4 + 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre, il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%.
- La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

Strato di usura

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica compresa nei seguenti fusi:

	USURA DRENANTE (sp. 4-6 cm)	DRENANTE CON ARGILLA ESPANSA (sp. 3-4 cm)
setacci UNI	passante totale % in peso	passante totale % in peso
Setaccio 20	100	
Setaccio 14	90-100	100
Setaccio 12,5	-	94-100
Setaccio 10	-	75-85
Setaccio 8	12-35	-
Setaccio 6,3	-	20-32
Setaccio 4	7-18	8-14
Setaccio 2	6-12	6-12
Setaccio 0,5	5-11	5-11
Setaccio 0,25	5-10	5-10
Setaccio 0,063	4-8	4-8

Bitume, riferito alla miscela, 4,8%-5,8% per usura drenante (UNI EN 12697-1 e 39) e 5,3%-6,3% per usura drenante con argilla espansa. Per la realizzazione del drenante alleggerito con argilla espansa valgono le seguenti indicazioni:

- L'argilla espansa dovrà essere di tipo strutturale con pezzatura 6/14
- Resistenza dei granuli allo schiacciamento ≥ 43 daN/cm²
- L'argilla dovrà essere impiegata in percentuali in peso comprese tra 10 e 12 %

Ai fini della lavorazione l'argilla espansa dovrà essere stoccata in cantiere in idonei siti per evitare che venga a contatto con pioggia o acqua in generale.

L'impiego dell'argilla espansa è possibile in aree dove il costo degli aggregati naturali delle dovute caratteristiche risulta elevato per ragioni di reperibilità; inoltre aumenta le performance di durata in relazione alla lucidatura.

Entrambi i fusi favoriscono una elevata fonoassorbenza.

La DL al fine di verificare l'elevata fonoassorbenza, si riserva la facoltà di controllare mediante rilievi effettuati in sito con il metodo dell'impulso riflesso sempre effettuato dopo il 15° giorno della stesa del conglomerato. In questo caso con una incidenza radente di 30° i valori di α dovranno essere:

frequenza (Hz)	coeff. fonoassorbimento
400 / 630	$\alpha > 0,25$
800 / 1250	$\alpha > 0,50$
1600 / 2500	$\alpha > 0,25$

3.4.5. Controllo dei requisiti di accettazione

Per lo strato di collegamento valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

Per lo strato di usura i provini dovranno essere compattati mediante giratoria ad un numero di giri totali (N3) dipendente dalla tipologia della miscela e dalla tipologia del legante. La verifica della % dei vuoti dovrà essere fatta a tre livelli di n° giri: N1 (iniziale), N2 (medio) e N3 (finale). Il numero dei giri di riferimento con le relative percentuali dei vuoti è:

	Usura drenante	Drenante alleggerita	% vuoti
N1	10	10	≥ 28
N2	50	50	≥ 22
N3	130	130	≥ 20

Le miscele risultanti dallo studio/verifica mediante giratoria (compattate a N3) dovranno essere testate a trazione diametrale a 25°C. I due parametri di riferimento sono Rt (resistenza a trazione indiretta) e CTI (coefficiente di trazione indiretta):

	Usura drenante	Drenante alleggerito
Rt (GPa x 10 ⁻³)	0,36 – 0,70	0,34 – 0,68
CTI (GPa x 10 ⁻³)	≥ 30	≥ 25

3.4.6. *Formazione e confezione degli impasti*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

Per lo strato di usura il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte. La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati. L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto. La DL potrà approvare l'impiego di impianti continui (tipo drum-mixer) purché il dosaggio dei componenti la miscela sia eseguito a peso, mediante idonee apparecchiature la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

3.4.7. *Posa in opera delle miscele*

Valgono le stesse prescrizioni indicate per i conglomerati tradizionali (art. 7.1.8.6 ad eccezione della temperatura di costipamento che dovrà essere compresa tra i 150°C e 180°C per le miscele ottenute con legante bituminoso con modifica tipo hard. La compattazione dovrà essere effettuata con rulli metallici del peso di 8÷12 ton.

Il rullo deve seguire da vicino la finitrice e la compattazione deve essere condotta a termine in continuo senza interruzioni. Vanno immediatamente rimosse e rifatte zone che presentino anomalie di stesa, segregazioni, sgranature.

Il trasporto impianto-cantiere di stesa deve avvenire con mezzi idonei che evitino la formazione di crostoni o eccessivi raffreddamenti superficiali.

Al termine dello scarico del materiale nella finitrice i mezzi di trasporto del conglomerato e vietato scaricare nel cavo eventuali residui di conglomerato rimasti sul camion.

Il piano di posa dovrà risultare perfettamente pulito e privo della segnaletica orizzontale prima di provvedere alla stesa di una uniforme mano di attacco con bitume modificato HD (art 6.2.1 tabella 6.B), nella quantità compresa tra 1,0 e 1,5 kg/m² (secondo le indicazioni della DL) e, se necessario, il successivo eventuale spargimento di uno strato di filler; potrà essere anche richiesta la preventiva stesa di un tappeto sottile di risagomatura ed impermeabilizzazione del supporto, per consentire il perfetto smaltimento delle acque. La DL indicherà di volta in volta la composizione di queste miscele fini. Dovrà altresì essere curato lo smaltimento laterale delle acque che percolano all'interno dell'usura drenante. La stesa del conglomerato deve essere sospesa in caso le condizioni meteorologiche possano pregiudicare la riuscita del lavoro e comunque sempre in caso di pioggia o temperatura esterna <10 °C o in condizioni di piano di posa umido.

La capacità drenante dovrà essere misurata mediante permeabilmetro a colonna. Le prove sono da effettuarsi preferibilmente durante la fase di lavorazione (ad almeno 4 ore dalla fine della posa in opera, non appena il conglomerato si è freddato).

Le misure (singole) vanno fatte ad almeno 50 cm dai bordi con frequenza di almeno 10 misure per km per ciascuna corsia.

	Usura drenante	Drenante alleggerito
Capacità drenante lt/min	≥ 18	≥ 15

Ai fini della valutazione della aderenza, nel caso l'intervento interessi tratte brevi o con particolari caratteristiche geometriche tali da non poter effettuare misure con mezzi ad alto rendimento, la valutazione potrà essere effettuata mediante misura di attrito radente PTV con Skid Tester (UNI EN 13036-4) misurato tra il 60° e il 180° giorno di apertura al traffico che dovrà risultare:

	Usura drenante	Drenante alleggerito
PTV	≥ 55	≥ 60

3.4.8. Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume aggregato («dopes» di adesività). Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori:

- 1) quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti più prossimi, è tanto distante dal luogo di produzione del conglomerato stesso da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di 130°C richiesta all'atto della stesa;
- 2) quando anche a seguito di situazioni meteorologiche avverse, la stesa dei conglomerati bituminosi non sia procrastinabile in relazione alle esigenze del traffico e della sicurezza della circolazione.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% rispetto al peso del bitume.

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantirne la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

3.5 Cordonata in conglomerato cementizio

Gli elementi prefabbricati delle cordonate in calcestruzzo avranno sezione che sarà di volta in volta verificata dalla Direzione dei Lavori.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 235 di 315
--	--

Saranno di norma lunghi cm 100, salvo nei tratti di curva a stretto raggio o casi particolari per i quali la Direzione Lavori potrà richiedere dimensioni minori.

Il calcestruzzo per il corpo delle cordonate dovrà avere una resistenza cubica a rottura a compressione semplice a 28 giorni di maturazione non inferiore a 30 N/mm². Il controllo della resistenza a compressione semplice del calcestruzzo a 28 giorni di maturazione dovrà essere fatto prelevando da ogni partita di 100 pezzi un elemento di cordonatura dal quale saranno ricavati 4 provini cubici di cm 10 di lato. Tali provini saranno sottoposti a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla D.L. e sarà assunta quale resistenza a rottura del calcestruzzo la media delle resistenze dei 4 provini.

Le operazioni di prelievo e di prova, da eseguire a cura della D.L. ed a spese dell'Appaltatore, saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla D.L. e dall'Appaltatore. Nel caso che la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto (almeno 30 N/mm²), la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove. Gli elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo del tipo di fondazione di classe 100. Gli elementi di cordolo verranno posati attestati, lasciando fra le teste contigue lo spazio di cm 0,5. Tale spazio verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 Kg di cemento normale per m3 di sabbia.

3.6 Barriera stradale di sicurezza

Barriera stradale di sicurezza misto metallo-legno completa di Omologazione classe N2 corredata da Crash Test tipo TB11 e TB 32 effettuati in un centro autorizzato dal Ministero dei Lavori Pubblici.

La barriera è composta da:

- piantone in tondo di legno* diametro 18 cm e lunghezza 70 cm, con anima in acciaio zincato a sezione C (50 x 100 x 50 spessore 5 mm) di lunghezza 2 m (70 cm fuori terra / 130 dentro terra),
- listone orizzontale in tondo di legno* diam. 18 cm anch'esso con anima in acciaio composta da profilato ad U 90 x 50 x 4 mm, lunghezza 4 m.
- Ciascun montante sarà rivestito in tutti i suoi lati con una copertura integrale opportunamente lavorata in legno* Douglas diam 18 cm.
- I listoni orizzontali vanno posizionati con la generatrice superiore del listone a 70 cm dalla sede stradale, l'unione tra questi elementi è assicurata da piastre in acciaio zincato (TL 62) 620 x 80 x 10 mm ognuna delle quali appositamente bloccata da due piastrine in acciaio zincato 200 x 60 x 4 mm (TL 20).

**tutto il legno è trattato in autoclave con prodotti idonei alla lunga conservazione del materiale.*

3.7 Pavimentazione in masselli autobloccanti di cls

3.7.1. Normativa di riferimento

- UNI EN 1338:2004 Masselli di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1339:2005 Lastre di calcestruzzo per pavimentazione - Requisiti e metodi di prova

3.7.2. Criteri CAM

Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile (p. es. percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili etc) deve essere previsto l'uso di materiali permeabili (p. es. materiali drenanti, superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati etc) ed un indice SRI (Solar Reflectance Index) di almeno 29. Il medesimo obbligo si applica, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.) anche alle strade carrabili e ai parcheggi negli ambiti di protezione ambientale (es. parchi e aree protette) e pertinenziali a bassa intensità di traffico.

3.7.3. Qualità e caratteristiche dei materiali

Si useranno elementi prefabbricati in conglomerato vibrocompresso a doppio strato (SRI > 29) tipo PAVER tonalità Granito Monte Bianco, Grigio monte Bianco o Terra di Guamo, colore finale e forma a scelta D.L., a granulometria controllata, dosato a 300 Kg/mc di cemento, atti a sopportare il traffico pesante.

Gli elementi avranno trattamento superficiale fotocatalitico autopulente tipo BioTi Ecopav o equivalente.

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo per pavimentazioni saranno realizzati con cemento ad alta resistenza tipo 425, inerti e con acciai da cemento armato.

La resistenza caratteristica a compressione degli elementi vibrocompressi non dovrà essere inferiore a 500 Kg/cm².

Sulla dimensione nominale dei lati sarà ammessa una tolleranza di ± 2 mm e comunque non superiore a $\pm 1\%$. Sullo spessore sarà ammessa una tolleranza superiore a $\pm 1\%$.

3.7.4. Criteri di esecuzione delle opere

Gli elementi autobloccanti saranno posati su un letto di sabbia perfettamente compattata dello spessore 10 cm.

A posa completata, gli spazi predisposti nella pavimentazione saranno intasati con sabbia.

Criteri di accettazione; prove e collaudi

Si procederà alla verifica della portanza delle pavimentazioni, che dovrà corrispondere a quanto indicato dagli elaborati di progetto.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome e l'esattezza delle misure, sia per i livelli.

Si dovrà accertare inoltre che non siano avvenuti cedimenti, ondulazioni, distacchi, fessurazioni, rigonfiamenti, variazioni di tonalità di colore od altri difetti emersi a lavori ultimati.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO PROGETTO ESECUTIVO fase 1 CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 237 di 315
---	--

Sui piani previsti nel progetto sarà accettato uno scostamento di ± 5 mm sotto staggia di 3,00 m; in ogni caso dovrà però essere assicurato il totale smaltimento delle acque ricadenti sulle pavimentazioni, evitando di creare invasi anche se di limitata profondità.

Sulle quote di progetto sarà accettato uno scostamento di ± 1 cm, sempre che ciò sia compatibile con ogni altra opera da realizzare.

4 RETI FOGNARIE E INFRASTRUTTURE

4.1 Generalità

Le tubazioni oltre a rispondere ai requisiti di cui le rispettive norme UNI dovranno inoltre essere conformi e rispondenti a quanto previsto dal D.M. 12.12.1985 e si dovranno rispettare le norme contenute nella pubblicazione n° 3 del novembre 1984 dell'Istituto Italiano dei Plastici "Installazione delle fognature in PVC" raccomandazione per il calcolo e l'installazione di condotte in PVC rigido nella costruzione di fognature e di scarichi industriali interrati".

4.2 Settori d'impiego

Le tubazioni previste dalle norme UNI EN 1401 - 1, tipo SN2 SDR51 e SN4 SDR41 sono adatte per il convogliamento di:

- scarichi di acque di rifiuto civili e meteoriche (acque bianche, nere e miste).
- scarichi industriali, agricoli e di acque di rifiuto in genere nei limiti della resistenza chimica del materiale.

4.3 Condizioni d'impiego

Le condizioni d'impiego dei tubi previsti nella norma UNI sono le seguenti:

- Temperatura massima permanente dei fluidi condottati: 40°C;
- Massimo ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo:
H= 6,0 m se trattasi di scavo in sezione ristretta (Tipo SN4)
H= 4,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza (Tipo SN4)
H= 4,0 m se trattasi di scavo in sezione ristretta (Tipo SN2)
H= 2,0 m se trattasi di scavo con sezione di grande larghezza (Tipo SN2)
- Terreni coerenti con valori di calcolo:
 γ (massima volumica) = 2,1 t/m³
 ε (angolo di attrito) = 22,5°

4.4 Posa in opera

4.4.1. Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa

Per la larghezza B di una trincea s'intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per una trincea a pareti parallele sia per trincea a pareti inclinate.

L'altezza di riempimento H è quella misurata fra la stessa generatrice superiore del tubo ed il piano di campagna.

La larghezza minima da assegnare ad una trincea è data, in metri, dalla seguente formula:

$$B=D+0,40 \text{ (D= diametro esterno del tubo).}$$

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza e/o al diametro del tubo, ossia quando si verificano uno o entrambe le seguenti condizioni.

$$B > H/2 \quad B > 10D \quad (D = \text{diametro esterno del tubo}).$$

Quando la tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata ad un carico più gravoso di quello che sopporterebbe nelle condizioni in trincea.

L'altezza massima del ricoprimento per tubi in trincea non deve superare i 6 m, per tubi sotto terrapieno i 4 m.

4.4.2. Letto di posa e rinfienco

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare deve essere livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali materiali. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto.

L'altezza minima del letto di posa è 0,15 m oppure $D/10$.

Il tubo verrà poi rinfiato con materiali incoerenti per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale e verrà ricoperto con lo stesso materiale.

Per quanto riguarda il rinfiato, in considerazione della sua importante funzione, di redazione alle sollecitazioni verticali e ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare effettuando il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

- 150 cm per strade a traffico pesante (come da norma UNI 7447-87 Prospetto 1)
- 100 cm per strade a traffico leggero.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfiato tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto strato L1. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfiato L2 giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato L3 giungerà ad una quota superiore per 20 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento (strati L4 ed L5) sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali per collettori in campagna o con inerti previsti e specificati in progetto per collettori sotto strade, parcheggi, ecc.

Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Nel caso che l'estradosso superiore della tubazione si trovi ad una distanza inferiore a 100 cm dal piano della strada finita l'allettamento della tubazione dello spessore di cm 15, il

rinfianco di 20 cm e il ricoprimento di 20 cm verranno eseguiti con calcestruzzo R'ck 250 kg/cmq.

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

4.5 Collaudo

Il collaudo di una tubazione di PVC per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle, o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

4.6 Caratteristiche fisico-meccaniche dei tubi

Peso specifico	1,4 – 1,5 kg/dm ³
Assorbimento acqua	0,10 mg/cm ²
Inflammabilità	Autoestinguente
Carico di rottura	470-550 mg/cm ²
Allungamento allo snervamento a trazione	< 10%
Modulo elastico a trazione	25.000-30.000 mg/cm ²
Resistenza alla compressione	800 mg/cm ²
Resistenza alla flessione	800-850 mg/cm ²
Durezza Rockwell	R 100-120
Coefficiente di dilatazione lineare	6 x 10 ⁻⁵ /°C
Temperatura di rammollimento Vicat	> 80°C
Conducibilità termica	0,13 kcal/mh °C
Rigidità dielettrica	25.00 V/mm

4.7 Trasporto

Nel trasporto, bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 241 di 315
--	---

Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione, se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, è buona norma che i tubi non sporgano più di un metro dal piano di carico.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno.

Ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

4.8 Carico e scarico

Queste operazioni, come del resto deve avvenire per tutti i materiali, devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura. Se non si seguono queste raccomandazioni è possibile, specialmente alle basse temperature della stagione invernale, provocare rotture o fessurazioni.

4.9 Accatastamento

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piene prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti.

In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazione ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno eseguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro.

Ciò infatti provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Infine, è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.), devono essere effettuate con maggior cautela.

4.10 Tipi di giunzione

I tubi ed i raccordi di PVC possono essere uniti tra loro mediante sistemi:

- di tipo rigido:
 - * con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso da incollare;
 - * con manicotti a doppio bicchiere;
- di tipo elastico:
 - * con giunti a bicchiere ricavati sul tubo stesso, a tenuta mediante guarnizione elastomerica;
 - * con manicotti a doppio bicchiere a tenuta mediante guarnizione elastomerica.

I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista o la Direzione Lavori riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione a intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I manicotti saranno preferibilmente di PVC rigido. Essi possono avere, o non, un arresto anulare interno nella parte centrale.

L'assenza di tale dispositivo consente l'inserimento nella canalizzazione di nuove derivazioni e l'esecuzione di eventuali riparazioni.

4.10.1. Giunzioni di tipo rigido

Si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- eliminare le bave nella zona di giunzione;
- eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente, stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti delle giunzione stessa;
- spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- effettuare le prove di collaudo solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

4.10.2. Giunzioni di tipo elastico

Si osserveranno le seguenti indicazioni:

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 243 di 315
--	---

A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse.

Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;

- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- le prove di collaudo possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

La Direzione Lavori potrà far effettuare prove a carico dell'Appaltatore Appaltatrice per l'accettazione del materiale per analizzarne la qualità e la rispondenza alle normative suddette nella misura del 2% dell'intera fornitura secondo le modalità previste dalle norme UNI.

4.11 Tubazioni in PEAD corrugato

Tubazione in polietilene alta densità (PEAD) a doppia parete per condotte di scarico interrate non in pressione, liscio internamente di colore azzurro per facilitare l'ispezione visiva e con telecamere, corrugato esternamente di colore nero.

Classe di rigidità anulare SN8 misurata secondo EN ISO 9969, prodotto per coestrusione continua delle due pareti in conformità alla norma UNI EN 13476 (2008) certificati dal marchio IIP rilasciato dall' Istituto Italiano dei Plastici.

Le barre devono essere dotate di apposito bicchiere di giunzione saldato su una testata della barra, oppure di apposito bicchiere di giunzione integrato, oppure con manicotto di giunzione e di apposita/e guarnizione/i elastomerica/che di tenuta in EPDM realizzate in conformità alla norma Europea EN 681-1, da posizionare nella prima gola fra due corrugazioni successive della testata di tubo che verrà inserita nel bicchiere.

Il tubo dovrà riportare la marcatura prevista dalla UNI EN 13476 (2008) e dovranno essere esibite:

- certificazioni di collaudo alla flessibilità anulare secondo quanto previsto dalla UNI EN 13476 (2008) con il metodo di prova descritto nella UNI EN 1446.
- certificazione di produzione in regime di qualità aziendale (UNI EN ISO9001:2000)
- certificazione del sistema ambientale secondo UNI EN ISO 14001:2004
- certificazione di collaudo alla tenuta idraulica delle giunzioni secondo quanto previsto dalla norma EN13476-3 con il metodo di prova previsto dalla EN1277.
- certificazione di collaudo di resistenza all'abrasione verificata in accordo alla norma DIN EN 295-3.
- certificati IIP del sistema di giunzione.

I tubi corrugati in PEAD per fognatura sono costituiti da due pareti fra loro coestruse, la parete esterna corrugata conferisce una elevata resistenza allo schiacciamento, la parete interna liscia interna consente una capacità di flusso.

4.12 Tubazioni in PEAD spiralato

Tubazione di polietilene alta densità (PEAD) per condotte di scarico interrate non in pressione, con profilo di parete strutturato di tipo Spiralato, in tutto conforme alla norma DIN 16961 e certificata con marchio di qualità di prodotto, prodotta da ditta in possesso della certificazione di Qualità Aziendale secondo UNI EN ISO 9001/2000. Il tubo deve essere certificato dall'Istituto Italiano dei Plastici con il marchio Piip/a. Il profilo di parete dovrà essere internamente liscio e colorato per consentire una migliore ispezionabilità visiva o con telecamere, esternamente la struttura dovrà essere idonea a garantire il momento d'inerzia necessario per ottenere la rigidità anulare prevista e potrà essere supportata da materiali polimerici diversi dal PE. Le barre dovranno riportare sulla superficie esterna la marcatura indicata dalla norma di riferimento;

le giunzioni degli elementi saranno eseguite a mezzo di apposito bicchiere di polietilene costruito per avvolgimento continuo su mandrino senza soluzione di continuità con il tubo e dotato di apposita resistenza interna per la realizzazione dell'elettrofusione con il maschio dell'elemento successivo.

La rigidità anulare sarà pari a SN 8 quando misurata secondo UNI EN ISO 9969.

La flessibilità anulare dovrà essere verificata secondo metodo EN 1446 con deformazione pari al 30% del diametro esterno della tubazione (RF30 da riportare in marcatura).

La resistenza all'abrasione del materiale utilizzato dovrà essere verificata secondo EN 295-3.

La resistenza minima a trazione sulla linea di giunzione fra le spire sarà superiore a 1020 N quando verificata secondo metodo EN 1979.

4.13 Tubi in polietilene PE100

Tubi in Polietilene PE 100 con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 10 MPa, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 del 2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978); dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi devono essere formati per estrusione, e possono essere forniti sia in barre che in rotoli.

4.13.1. Materia prima per la produzione del tubo

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare.

Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) vengono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto ($2 \div 2.5\%$ in peso).

Il compound, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 300 ppm.

Le materie prime utilizzate dovranno essere comprese nell'elenco di quelle omologate dall'IIP (Istituto Italiano dei Plastici).

Tabella n. 1: Requisiti della materia prima

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	$^3 955-965 \text{ kg/m}^3$	ISO 1183
Contenuto di carbon black	$2 \div 2,5 \%$	ISO 6964
Dispersione del carbon black	£ grado 3	ISO 18553
Tempo di induzione all'ossidazione (OIT)	$> 20 \text{ min a } 210^\circ \text{ C}$	EN 728
Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min- MFI	$0,2 \div 0,5 \text{ g/10 min}$	ISO 1133
Contenuto sostanze volatili	£ 350 mg/kg	EN 12099
Contenuto di acqua	£ 300 mg/kg	EN 12118

4.13.2. Linee di riconoscimento

Le linee di riconoscimento dovranno essere 8 e saranno formate esclusivamente per coestrusione e dovranno essere di colore blu.

Il materiale utilizzato per la coestrusione sarà possibilmente omologo, o quanto meno compatibile per MRS, con il materiale utilizzato per l'estrusione del tubo.

Non è ammesso L'impiego anche se parziale di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per ri-masterizzazione di materiali neutri e addizionati successivamente con additivi da parte del produttore del tubo o aziende diverse dal produttore di materia prima indicato in marcatura;
- lotti di compound provenienti da primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, anche singoli, (MFI, massa volumica, umidità residua, sostanze volatili, etc.) non conformi al profilo standard del prodotto;

- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da materie prime diverse, anche se dello stesso produttore;
- l'impiego di materiale rigranulato di primo estruso, ottenuto cioè dalla molitura di tubo già estruso, anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

4.13.3. Controlli

La materia prima e i tubi devono essere controllati secondo i piani di controllo sotto indicati, nei quali sono riportati i metodi di prova e la frequenza minima:

Controlli su materia prima	Frequenza	Metodo di prova
Melt Flow Index (MFI) 190°C/5 kg/10'	Ogni carico	ISO 1133
Densità	Ogni carico	ISO 1183
O.I.T. a 210°C	Ogni carico	EN 728
Contenuto di carbon black	Ogni carico	ISO 6964
Dispersione del carbon black	Ogni carico	ISO 18553
Contenuto d'acqua	Ogni carico	EN 12118

Il contenuto d'acqua della materia deve essere inoltre misurato (mediante determinazione coulometrica di Karl Fisher), prelevando un campione dalla tramoggia di carico dell'estrusore, con cadenza giornaliera. Tubi in PE 100

Prova	Frequenza minima	Metodo di prova
Aspetto e dimensioni	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Diametro esterno medio	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Ovalizzazione	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Spessore	Ogni 2 ore	pr EN ISO 3126
Tensioni interne (ritiro a caldo)	Ogni 24 ore	EN 743
Resistenza alla pressione interna: 100h/20°C/12.4 MPa	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 921
Resistenza alla pressione interna: 165h/80°C/5.5 MPa	Una volta alla settimana per ogni linea di produzione	EN 921

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 247 di 315
--	--

Resistenza alla pressione interna: 1000h/80°C/5.0 MPa	Una volta all'anno per ogni linea di produzione	EN 921
Indice di fluidità (MFI) 190°C /5 kg / 10'	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 1133
O.I.T. a 210°C	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	EN 728
Dispersione del carbon black	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 18553
Tensione di snervamento	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259
Allungamento a rottura	Ad ogni avvio di produzione ed al variare della materia prima	ISO 6259

4.14 Certificazione di qualità

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di **Certificazione di Qualità Aziendale** in conformità alla norma **ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996**, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a **IQNet**.

Saranno inoltre preferiti i produttori che, oltre alla certificazione italiana della UNI-IIP-Italia, siano in possesso di certificazioni di qualità rilasciate e riconosciute da altri Enti di paesi europei, quali ad esempio:

- Österreichische Normungsinstitut e marchio ÖVGW – Austria
- Association Francaise de Normalisation – Francia

4.15 Diritti ispettivi della committente

L'Azienda committente potrà esercitare nei confronti del produttore di tubi, a sua esclusiva discrezione, le seguenti azioni ispettive ed i seguenti controlli:

- accesso in qualsiasi momento della produzione agli stabilimenti di produzione;
- prelievo, in qualsiasi momento della produzione, di campioni di tubo e/o di materia prima, sia in tramoggia di alimentazione dell'estrusore, sia da sacchi o da silos di stoccaggio;
- esecuzione, in presenza di delegati della committente, di qualsiasi delle prove previste al precedente punto 3:
- analisi di corrispondenza quali e quantitativa tra tubo e compound dichiarato in marcatura e/o analisi dei traccianti caratteristici dei compound da delegare al produttore di materia prima.

Le spese relative ai controlli di qualità sono ad esclusivo carico del fornitore qualora siano effettuate presso il Laboratorio dello stesso.

Saranno inoltre a carico del fornitore gli oneri derivanti dall'eventuale ritiro di tubi già consegnati alla committente ma risultati non conformi a seguito degli esiti delle prove previste.

In caso di non rispondenza delle forniture alle specifiche della committente e a quanto dichiarato sulla marcatura del tubo, e in caso di incapacità del fornitore di eseguire in proprio le prove previste, la committente ha la facoltà di ricorrere alla risoluzione del contratto e di richiedere l'eventuale rifusione del danno come previsto dall'art. 1497 del Codice Civile.

4.16 Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

- nominativo del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- marchio di conformità IIP-UNI o equivalente riconosciuto;
- tipo di materiale (PE 100);
- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- pressione nominale, SDR (Standard Dimension Ratio), Spessore;
- codice identificativo della materia prima come dalla tabella dell'IIP;
- data di produzione.

Ulteriori parametri in marcatura potranno essere richiesti dalla committente al fornitore. I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

4.17 Saracinesche

Saracinesca flangiata a cuneo gommato per il sezionamento dell'acqua. Diametri da DN da 40 a 300mm (corpo ovale); da 40 a 400mm (corpo piatto). Pressione di funzionamento ammissibile PFA 16 bar. Flangiatura PN 10 e/o 16; corpo ovale o piatto. Disponibile a corpo ovale PFA 25 bar per diametri da DN 65 A 150 mm.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563; rivestimento integrale in polvere epossidica applicata a caldo, di spessore minimo 250 micron. Corpo a passaggio totale sul diametro nominale. Connessione tra corpo e coperchio realizzata con sistema ad autoclave senza bulloni o, in alternativa, con viti di collegamento in acciaio inossidabile di qualità non inferiore a X5 CrNiMo 17 13 se installate in vista, oppure viti di acciaio zincato installate a scomparsa in appositi alloggiamenti realizzati all'interno del coperchio e interamente ricoperte di materiale plastico inerte.

Albero di manovra almeno in acciaio inox al 13% di cromo, realizzato in unico pezzo forgiato e rollato a freddo; boccole di tenuta in materiale non deformabile realizzate in unico pezzo. Tenuta secondaria ottenuta a mezzo di due O-Ring, le cui sedi non devono essere ricavate nell'albero di manovra.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 249 di 315
---	---

Rondelle antifrizione inferiore e superiore per facilitare la rotazione. Madrevite dell'albero in lega di rame, non solidale al cuneo.

Cuneo in ghisa sferoidale minimo GS400-15 EN1563 internamente forato e completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico.

Cuneo con singola linea di tenuta e guide di scorrimento laterali rivestite in materiale antifrizione non rimovibile per diametri superiori a 50 mm.

Senso di chiusura orario. Otturatore e organo di manovra sostituibili senza smontare la saracinesca dalla condotta; tenuta secondaria sostituibile con saracinesca in pressione.

Temperatura di stoccaggio ammissibile – 20° ÷ 70°C; temperatura ammissibile in esercizio 0° ÷ 40°C.

Prodotta in stabilimento europeo certificato a norma ISO9001 e conforme alle norme EN1074-1 e 2, e ISO7259. Scartamento standard secondo ISO5752-14 (corpo piatto) o 15 (corpo ovale); flange di collegamento forate secondo EN1092-2 e ISO7005-2.

Materiali conformi al trasporto di acqua potabile secondo DM174 per le parti applicabili.

Il produttore dovrà fornire certificati attestanti l'avvenuto collaudo idraulico del corpo e della tenuta secondo la norma EN1074 e EN12266 e documentazione relativa al ciclo di verniciatura adottato.

Ai sensi dell'art. 339 comma 4 del D.P.R. n. 207/2010 non saranno ammesse offerte in cui la parte dei prodotti originari di paesi terzi di cui all'articolo 234 del codice dei contratti pubblici (D. Lgs. 163/2006), supererà il cinquanta per cento del valore totale dei prodotti che compongono l'offerta.

La marcatura dovrà essere conforme alla EN19: DN, PN, tipo di ghisa, marchio del produttore; inoltre senso di chiusura, anno e mese di produzione, numero di serie e norma EN1074.

Saracinesca fornita ad albero nudo; opzionalmente disponibili: cappellotto, manicotto, asta, volantino, indicatore di posizione, attuatore elettrico.

4.18 Vasche di accumulo acque piovane

L'impianto per lo stoccaggio dell'acqua piovana verrà realizzato rispettando le indicazioni di progetto con vasche prefabbricate monoblocco in c.a. per utilizzo interrato realizzate a getto continuo di calcestruzzo confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme alla norma UNI EN 197-1, avente resistenza a compressione C35/45 ($R_{ck} = 450 \text{ kg/cm}^2$), classe di esposizione XA1 (ambienti chimici poco aggressivi), conforme alla norma UNI EN 206-1. L'armatura è costituita da barre ad aderenza migliorata, in acciaio B450C controllato in stabilimento, il tutto conforme al D.M. 17.01.2018. Le vasche sono dotate di copertura carrabile e pozzetti di ispezione con chiusini D400, saranno dotate di tubazioni di collegamento e saranno predisposte con forometrie adeguate alle tubazioni di ingresso.

L'impianto è dotato di n°1 elettropompa sommersa per svuotamento vasche collegata all'impianto di irrigazione. La pompa di alimentazione del sistema è di tipo sommerso, in acciaio inox, avente una potenza di 1.5 kW ed una curva di portata (lit/min) / prevalenza (m) pari a 25/50 – 50/30 – 75/22-

4.19 Impianto di clorazione

Impianto realizzato in P.R.F.V. (resina poliestere rinforzata con fibra di vetro) composto da una vasca di contatto, da una pompa dosatrice e da un serbatoio di stoccaggio reagente della capacità di 100lt. Dati tecnici:

- | | | |
|---------------------|-----------|--------|
| - diametro | 1.00 m | |
| - altezza | | 1.20 m |
| - portata | 6.30 mc/d | |
| - portata max | 1.04 mc/h | |
| - tempo di contatto | 23-30 min | |
| - volume utile | 500 litri | |

L'impianto è dotato di una pompa dosatrice, in grado di funzionare in modo costante (frequenza massima 105 impulsi al minuto); la regolazione della portata avviene variando da 0 a 100% la frequenza delle iniezioni tramite trimmer analogico sul pannello frontale.

5 IMPIANTI DI IRRIGAZIONE

Le prescrizioni di seguito si intendono applicate al presente progetto di fase 1 e 2, che comprende la sola semina a prato delle aree verdi, per l'appunto per la sola irrigazione dei tappeti erbosi. Si includono comunque anche le prescrizioni relative all'intervento completo (fasi 3 e 3a) che includeranno l'impianto di essenze arboree ed arbustive.

L'impianto irriguo si propone di irrigare in maniera differente le tipologie di verde esistente: a pioggia le aree prative, a goccia i filari alberati e le aree cespugliate e a bordura. Si possono prevedere, inoltre punti supplementari ove collocare delle saracinesche con attacchi ad innesto rapido (es. tubi di gomma ed idranti) per l'irrigazione di soccorso. La realizzazione di un impianto irriguo ha come obiettivo quello di apportare una quantità giornaliera d'acqua tale da garantire un perfetto attecchimento e il loro successivo sviluppo delle specie botaniche messe a dimora, utilizzando i seguenti parametri indicativi:

- 5 mm per il tappeto erboso;
- 8/16 mm per i cespugli;
- 40/60 mm per le essenze arboree.

Questi sono valori massimi relativi alla stagione irrigua.

L'impianto è composto da 9 centraline automatiche che forniscono ciascuna un totale di 40 zone a loro volta composte da irrigatori statici o ad ala gocciolante in funzione del tipo di vegetazione da servire.

La divisione di un'area con vegetazione a diverso fabbisogno idrico richiede una divisione in più settori comandati da diverse elettrovalvole che possano avere tempi e modalità di funzionamento diversi: la portata ideale sarà quella che potrà alimentare gli irrigatori previsti sulle aree omogenee per bisogno agronomico.

Tutte le centraline sono allacciate ad un anello di fornitura dimensionato in modo da garantire portate e pressioni sufficienti al funzionamento simultaneo di almeno 2 di esse. È fondamentale il concetto che qualsiasi apparato d'irrigazione automatico oltre ad essere ben dimensionato deve per sua natura essere controllato ed azionato da operatori esperti per adeguare di volta in volta i tempi e le modalità di accensione e spegnimento dipendenti da parametri molto importanti come:

- la situazione igrotermica
- la situazione climatica giornaliera
- la situazione climatica stagionale
- l'andamento vegetativo
- variazioni della capacità di drenaggio del terreno

5.1 Caratteristiche

L'impianto, in linea generale sarà così composto:

- allacciamento all'anello idrico di fornitura che deve garantire una pressione di almeno 450 KPa lungo tutto il suo sviluppo ed una portata che permetta l'uso simultaneo di almeno 2 centraline
- Tubazioni primarie e secondarie di distribuzione idrica;
- Saracinesche ed elettrovalvole di settore;

- Irrigatori statici, ala gocciolante;
- Allacciamento alla rete elettrica necessario al funzionamento delle elettrovalvole;
- Programmatore elettronico alimentato elettricamente a 220 Volt o a batteria;
- Eventuale allacciamento telefonico.

I pannelli di controllo (programmatori) e gli allacciamenti dovranno sempre essere indipendenti.

5.2 Opere di sterro

Le opere di scavo per la posa delle tubazioni dovranno garantire le sezioni previste negli articoli prezzi.

Gli scavi nelle aiuole saranno limitati allo stretto necessario e saranno eseguiti con catenaria gommata e/o con escavatore.

Le macchine utilizzate per tali opere non dovranno danneggiare né le piante né le opere murarie e devono essere dimensionate in maniera proporzionata al lavoro da svolgere, così da non gravare eccessivamente sul suolo.

5.3 Rinterro

Tutte le tubazioni principali dovranno essere posizionate sopra uno strato di sabbia fine con uno spessore di 5-10 cm per evitare danni dovuti alla compressione.

Una volta completata l'installazione delle tubazioni, dei passacavi e degli altri componenti del sistema e dopo il collegamento dei tubi e dei fili, verrà eseguito il riempimento parziale degli scavi usando i seguenti materiali:

- Terreno sciolto di risulta dallo scavo dal quale sono state rimosse pietre o detriti;
- Sabbia fine se il materiale scavato risultasse non idoneo a proteggere le tubazioni e gli altri componenti l'impianto.

Il rinterro dovrà seguire immediatamente la posa dei componenti in modo da lasciare sul terreno il minor numero di cavità libere.

Quando nello stesso scavo si intenderà posare anche cavi elettrici con cavidotto, si dovrà effettuare un primo parziale rinterro a mano e provvedere a stendere su questo una rete di segnalazione e di protezione di larghezza non inferiore a 20 cm e quindi completarne il riempimento a macchina. I cavidotti dovranno essere posti ad una quota superiore rispetto alle tubazioni.

Il tombamento del suolo dovrà essere fatto in modo da rendere la superficie perfettamente livellata rispetto alla quota originale.

Eventuali rimanenze di terra, pietrame o di altri materiali di risulta dovranno essere tolte e portate in discarica.

La copertura delle tubazioni porose e ala gocciolante verrà effettuata a mano onde evitare rotture delle linee erogatrici.

5.4 Tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere in polietilene di tipo ad alta o bassa densità.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 253 di 315
---	---

Per tutte le tubazioni il valore di PN (pressione nominale) dovrà essere concordante con le pressioni massime ipotizzate nelle tubazioni.

Le tubazioni dovranno essere conformi alle norme UNI rispondenti alle prescrizioni sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (Circolare Ministeriale n.102 del 02/12/1978 per quanto riguarda le tubazioni in polietilene, UNI 10910 tubazioni ad alta densità – UNI 7990 tubazioni a bassa densità).

Nel caso in cui si utilizzassero per la posa di tubazioni in barre il personale preposto alla saldatura delle tubazioni in polietilene dovrà risultare in possesso della particolare licenza di "saldatore di polietilene" così come dalle norme UNI 9737+ FA-1.

Il passaggio delle tubazioni dovrà rispettare, nelle sue linee generali, il piano di progetto salvo il caso in cui particolari situazioni logistiche ne impediscano la realizzazione: in nessun caso, comunque, il variare di tale percorso può dare origine a revisioni di prezzi salvo il caso in cui per motivi particolari si debbano effettuare variazioni sensibili (superiori al 50% delle sezioni di scavo indicate negli articoli) ad esempio nella profondità degli scavi, nel rinfianco delle tubazioni, nella loro protezione o quando impedimenti per ostacoli sotterranei debbano comportare variazione dei materiali stessi.

Tutte le tubazioni dovranno essere poste in opera secondo i dettami forniti dal produttore alle profondità precedentemente indicate. Eventuali curvature, sia orizzontali, sia verticali dovranno rientrare nel campo delle tolleranze indicate dal fabbricante.

In nessun caso si dovranno effettuare curve diverse da quelle permesse da catalogo mediante il riscaldamento o la forzatura meccanica delle tubazioni.

Nelle situazioni in cui le tubazioni dovessero essere protette non dovranno mai essere rinfrancate direttamente in cls, ma protette in contro tubi di ferro o PVC, rinfrancati successivamente in cls.

Per quanto riguarda attraversamenti di strade le tubazioni dovranno essere protette da contro-tubi al fine di evitare schiacciamenti e agevolare un'eventuale sostituzione senza rompere le opere sovrastanti.

Al termine di ogni giornata di lavoro tutte le estremità libere delle tubazioni dovranno essere chiuse in modo da impedire l'ingresso di materiale estraneo.

Eventuali differenze dei livelli di posa riscontrate rispetto a quelle sopra stabilite dovranno essere corrette portando lo scavo alla giusta quota di posa.

Qualora particolari condizioni del sottosuolo non consentano il rispetto della quota stabilita si dovrà dare tempestiva segnalazione alla D.L. e, in accordo con questa, prendere le opportune decisioni in merito all'innalzamento o alle variazioni del percorso da far seguire alla tubazione. In ogni caso questo non potrà costituire pretesto per la richiesta di variazione di prezzo.

Per la sub-irrigazione delle alberature l'anello gocciolante dovrà essere interrato e protetto all'interno di un tubo drenante provvisto di raccordo a T con diametro minimo mm 32.

Queste tubazioni così composte verranno posate ad una profondità di cm 40-50 su uno strato di terra fine e ricoperti.

5.5 Raccordi

I vari raccordi per le giunzioni, derivazioni, curve tra le tubazioni in polietilene saranno di PN adeguato per evitare rotture causate dai colpi d'ariete e potranno essere del tipo ad elettrofusione o a compressione e graffatura nei materiali di bronzo, ghisa o di materiale

plastico nei relativi diametri occorrenti a seconda delle tubazioni dimensionate da raccordare.

I raccordi per le tubazioni in polietilene a saldare saranno del medesimo tipo e andranno assemblate alle tubolari mediante apposita macchina termosaldatrice.

5.6 Saracinesche

Tutte le saracinesche di sezionamento previste nell'impianto devono essere del modello in linea con corpo e coperchio in ghisa GS400-12 rivestito in resina epossidica, albero di manovra in acciaio inox e cuneo dello stesso materiale rivestito in gomma nitrilica.

Foratura flangia PN 10 secondo dima internazionale.

Il collegamento delle saracinesche tra le valvole e le tubazioni può essere realizzato utilizzando flange mobili con cartella saldata o flange provviste di anelli di graffiaggio. In ogni caso la bulloneria necessaria per l'accoppiamento dovrà essere di acciaio inossidabile e la raccorderia in FeZn.

Tutte le saracinesche devono essere installate con ancoraggio a terra, su basamento in calcestruzzo e racchiuse entro pozzetti. Il collegamento tra le valvole e le tubazioni può essere realizzato sia utilizzando flange mobili con cartella saldata che con flange provviste di anelli di graffiaggio. In ogni caso la bulloneria necessaria per l'accoppiamento dovrà essere di acciaio inossidabile.

5.7 Valvole di sezionamento, scarico e drenaggio

Corpo in bronzo fuso e diaframma rinforzato in nylon e Buna - N ad alta resistenza (25 atm). Solenoide rinforzato a basso amperaggio per servizio gravoso con chiusura lenta anti colpo d'ariete. Dotate di sistema per la regolazione del flusso e di apertura manuale. Verranno montate accoppiate a valvole manuali di sicurezza tra due giunti a bocchettone per consentire la loro rapida rimozione.

In ogni tratta di condotta di alimentazione compresa tra due saracinesche di parzializzazione dovrà essere prevista una valvola di scarico manuale alloggiata in un pozzetto facilmente identificabile in modo da consentire la manovra di apertura e chiusura mediante l'impiego di un'asta di comando. Per ogni collettore formato da più elettrovalvole si dovrà inserire una valvola di scarico opportunamente dimensionata.

Per ogni singolo settore irriguo si dovrà prevedere una valvola di drenaggio in ottone o acciaio inox. Questa valvola svuota automaticamente le tubazioni al termine di ogni ciclo irriguo. Deve essere installata nei punti più bassi della linea, ed orientata verso il basso. Per una corretta installazione è consigliato l'impiego di un pozzetto con drenaggio in ghiaia. La valvola permette l'uscita dell'acqua ad una pressione inferiore a 0,2 BAR e si chiude ad una pressione superiore a 0,4 BAR.

5.8 Valvole elettriche

Le elettrovalvole di irrigazione saranno del tipo in linea con corpo in materiale plastico trattato. Esse saranno complete di membrana in nylon rinforzato e dovranno offrire la possibilità di controllo manuale, l'apertura e la chiusura lenta.

Elettrovalvola automatica a membrana, normalmente chiusa, per comando elettrico in 24 V, viteria e molla di richiamo in acciaio inossidabile, PN 10, per pressione di esercizio di 69÷1030 KPa (0,7÷10,5 Kg/cmq). Campo di portata:

- 1,0÷150 l/m', regolazione manuale del flusso, apertura manuale,
- possibilità di manutenzione completa senza smontare la valvola dalla rete idrica.
- Solenoide in 24 V. - 50/60 Hz.

Le elettrovalvole dovranno essere dotate di regolatore di flusso per consentire la regolazione della portata in funzione della pressione; di dispositivo di apertura manuale; e sistema di filtraggio mediante filtro a labirinto posto sulla membrana; predisposte per il montaggio di regolatore di pressione. Le viti e le parti metalliche saranno in acciaio inossidabile. Gli attacchi per il montaggio in linea e ad angolo sono solitamente punti suscettibili ai colpi d'ariete, per evitare questo problema, sia l'apertura, sia la chiusura dovranno risultare "ritardate", mentre i solenoidi dovranno essere a bassa tensione (24 v) ed a basso assorbimento in apertura (0,41 A) ed a regime (0,23 A).

I diametri delle elettrovalvole per i vari settori dovranno essere scelti in relazione alla portata degli stessi, tenendo conto delle perdite di carico localizzate, determinabili utilizzando le tabelle relative delle elettrovalvole stesse.

Ogni elettrovalvola dovrà essere idraulicamente sezionabile a monte, mediante una valvola a sfera filettata con albero di comando in acciaio a testa quadra, predisposto per la manovra dall'esterno del pozzetto, mediante prolunga della leva di azionamento.

Ogni elettrovalvola dovrà essere smontabile dall'alto mediante giunti a tre pezzi con attacco piano da porre a monte ed a valle dell'elettrovalvola stessa, il tutto al fine di assicurare lo smontaggio del corpo della elettrovalvola, senza dover manomettere il pozzetto né la tubazione ad essa collegata.

La raccorderia dovrà essere in FeZn perché più resistente alle pressioni che insistono nelle tubazioni. Il diametro della raccorderia, delle saracinesche e dei bocchettoni che costituiscono il gruppo di distribuzione a monte delle elettrovalvole, dovrà avere almeno la sezione della tubazione maggiore che sta a valle delle elettrovalvole.

La derivazione delle saracinesche dal gruppo collettore dovrà avvenire tramite apposito bocchettone dello stesso diametro delle elettrovalvole; allo stesso modo dovrà essere eseguito il collegamento tra l'elettrovalvola e il raccordo di giunzione con le tubazioni dei singoli settori, al fine di assicurare lo smontaggio del corpo della elettrovalvola senza dover manomettere il pozzetto, né la tubazione ad essa collegata.

Sono inoltre comprese tutte le seguenti attività lavorative:

- l'intercettazione della rete idrica;
- l'installazione della valvola;
- l'allacciamento alla rete idrica;
- il collegamento degli automatismi;
- il collaudo.

5.9 Pozzetti

L'installazione del gruppo di elettrovalvole verrà eseguito in apposito pozzetto dal fondo perfettamente drenante e coperto da chiusino in materiale plastico per esterni resistente a carichi di almeno 300 Dan.

Potranno essere di forma rettangolare o tonda e costruiti in muratura con chiusini in ferro zincato, colorato verde, carrabili, oppure di materiale plastico di colore verde; il coperchio disporrà di serratura con chiave di chiusura e dado quadrato uguale per tutti i pozzetti per il facile accesso alle valvole di sezionamento ed ai raccordi.

Essi saranno disposti in aree asciutte e comunque non è consentito il posizionamento in punti in cui può stagnare l'acqua.

Il chiusino in dei pozzetti in CLS dovrà essere portato a livello del terreno finito e dovrà essere sufficientemente robusto per resistere al peso dei veicoli utilizzati per la manutenzione quindi di tipo carrabile.

Il fondo dei pozzetti, livellato e pulito, dovrà essere ricoperto di uno strato di ghiaia, così da facilitare il drenaggio.

I pozzetti di alloggiamento per gli eventuali idranti in bronzo e le valvole automatiche di drenaggio, saranno di forma circolare.

Tipologia di pozzetti:

- a) pozzetti in CLS tondi.
- b) pozzetti in CLS rettangolari tipo:
 - 70 x 50 cm per collettori di 2 elettrovalvole;
 - 80 x 80 cm per collettori di 3 elettrovalvole;
 - 120 x 80 cm per collettori di 6 elettrovalvole.
 - 150 x 80 cm per collettori di 8 elettrovalvole.
- c) pozzetti in resina
 - 500 x 400 mm pozzetto rettangolare;
 - 600 x 500 mm pozzetto rettangolare;

È possibile l'installazione in serie dei pozzetti in resina in modo da rendere possibile il raggruppamento di più valvole componenti la stessa centralina di programmazione.

Tutti i pozzetti e ogni apertura relativa ai cavidotti dovranno essere opportunamente sigillati per impedire l'accesso dei roditori al fine di salvaguardare le tubature e i cavi elettrici; tali opere si intendono comprese nel prezzo.

I pozzetti non dovranno appoggiare direttamente sulle tubature, ma saranno opportunamente sagomati in maniera da abbracciare le tubazioni.

5.10 Cavidotti elettrici

A seconda della loro funzione dovranno corrispondere alle norme vigenti in merito e dovranno essere così ripartiti:

- cavi per passaggio di corrente a 220v :
- cavo unipolare doppio isolamento isolato in polietilene non propagante incendio N1VV-K UNEL 35756, con sezione non inferiore a 2,5 mm². Giunzioni di tipo 3M, da realizzarsi all'interno di un pozzetto di ispezione.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 257 di 315
--	--

- cavi per elettrovalvole: cavo doppio isolamento con rivestimento in polietilene, con conduttore rigido, UR2 R/4, di sezione pari o superiore a 1.5 mm² secondo le norme CEI 20-14 UNEL 35379 e 35743 da installare in tratta unica, senza giunzioni, dal programmatore alle elettrovalvole.
- cavi per eventuale linea telefonica: una coppia di cavetti più terra isolati con materiale termoplastico, non interrato, sotto guaina di materiale termoplastico con diametro del conduttore di 0,6 mm², schermato ed armato, stagnato, in ottemperanza alle norme CEI 46-5, CEI 2022, UNEL 36713/36754.
- cavi di comunicazione: i cavi di comunicazione tra programmatori del sistema centralizzato ed i suoi altri componenti dovranno essere del tipo System Cable.

Tutti i cavi elettrici che collegano i vari componenti (centraline, contatori ed elettrovalvola) che verranno posti sotto gli attraversamenti, dovranno essere inseriti entro cavidotti di sezione adeguata a seconda delle caratteristiche dei singoli conduttori, mantenendo la separazione tra i cavi a 220/24v e quelli telefonici e di comunicazione.

Tutti i cavidotti devono essere del tipo corrugato coestruso di colore rosso per le linee elettriche 220/24 e di colore blu per le linee telefoniche ed essere corredati da pozzetti di ispezione posti a distanza tale da garantirne l'eventuale sostituzione.

I pozzetti di ispezione, per tutti i cavi ad eccezione di quelli per le elettrovalvole, non dovranno essere posti a distanze superiori ai 25/30 metri ed in ogni caso devono trovarsi in ogni punto di variazione del percorso. L'eventuale giunzione del cavo di alimentazione dei programmatori deve essere fatta per mezzo di connettori stagni a tubo e resina siliconica e deve trovarsi comunque in un pozzetto.

I pozzetti d'ispezione rompi tratta saranno in muratura cm 30 x 30, con chiusino in ferro zincato e verniciato carrabile.

I cavidotti dovranno essere posti entro lo stesso scavo delle condotte di alimentazione, parallelamente ed immediatamente al disopra di queste.

Tutti i cavi elettrici dovranno rispettare le norme di legge che ne regolano l'impiego. I percorsi dei cavi dovranno essere segnalati da una rete di avviso da installare a circa 20 centimetri al di sopra del limite superiore dei relativi cavidotti.

Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle vigenti norme CEI, con rilascio della relativa dichiarazione di conformità dell'impianto (legge 46/1990) da parte della ditta.

Il calcolo delle protezioni e della realizzazione del relativo schema elettrico dell'impianto dovrà essere firmato da un professionista abilitato prima dell'inizio delle opere elettriche.

A fine lavori l'Appaltatore dovrà fornire il collaudo elettrico e lo schema aggiornato definitivo degli impianti, anch'esso redatto da un professionista abilitato a rilasciare l'autocertificazione di conformità alle norme elettriche vigenti.

5.11 Quadri elettrici per l'inserimento dei programmatori

I quadri elettrici dovranno essere posizionati nei pressi dei pozzetti che contengono le elettrovalvole nell'area verde e non dovranno costituire servitù per nessun impianto al di fuori di quello di irrigazione.

Gli armadietti per il contenimento dei programmatori dovranno avere dimensioni opportune ed essere in materiale antiurto e dotati di serratura.

I quadri elettrici dovranno prevedere un interruttore magnetotermico e una presa elettrica 10/16 A sotto interruttore e dovranno essere alloggiati in armadietti anti-vandalo a norma vigente.

Il basamento in calcestruzzo dell'armadietto dovrà prevedere il passaggio di tre cavidotti. Uno da Ø 100 mm per il passaggio dei cavi per le elettrovalvole e due da Ø 50 mm di cui il primo per l'alimentazione messa a terra e il secondo per i cavi di comunicazione.

5.12 Programmatori

A seconda delle dimensioni dell'impianto e del numero di elettrovalvole potranno essere utilizzate centraline a batteria o centraline elettriche compatibili con il sistema di gestione degli impianti d'irrigazione, basato sulla comunicazione in remoto tramite linea telefonica o sistemi analoghi. Questi programmatori, completi di interfaccia modem, dovranno essere collegati ad una linea telefonica in modo che possano dialogare con l'unità di controllo installata presso la sede centrale di gestione.

I suddetti programmatori oltre che funzionare in remoto, cioè comandati dal software dell'unità centrale, dovranno poter funzionare anche in modalità locale, in modo autonomo, come un normale programmatore, svincolati cioè dal collegamento centrale ed in grado quindi di essere adoperati per l'apertura o la chiusura manuale delle elettrovalvole per motivi manutentivi o per l'esecuzione di programmi irrigui impostati direttamente sui programmatori stessi.

Oltre alla protezione generica mediante fusibile di adeguato amperaggio, i programmatori disporranno di:

- un pannello supplementare per la protezione attiva contro i sovraccarichi e/o sbalzi di tensione su tutti i circuiti primari in entrata e sui circuiti secondari in uscita.
- Possibilità di comandare fino a 8 stazioni, tensione di alimentazione 220 V ed uscita 24 V
- batterie al Ni-Cd per il mantenimento fino a 24 ore delle memorie
- programma indipendente per ogni stazione, tempo di irrigazione variabile a 2 a 60 1' cicli regolabili su 8 gg.

Caratteristiche fondamentali:

- Temperatura di funzionamento: da -18° a 66°C
- Collegamento a sensore di pioggia (questo compreso)
- Capacità di pilotare l'equivalente di 3 solenoidi simultaneamente
- Frontale asportabile
- Tempo di accensione fino a 6 ore
- Regolazione cronologica automatica dei tempi di accensione
- Calendario di 365 giorni con anni bisestili
- Giorno programmabile di interruzione del funzionamento
- Accensione programmabile con anticipo di 0-7 giorni
- Tempo di intervallo tra una stazione e l'altra programmabile
- Impostazione dell'ora AM/PM o 24 ore
- Pulsante di accensione manuale e di avanzamento rapido
- Accensione manuale di singole stazioni
- Opzione di programmazione con PC
- Funzionalità multilingue

AZIENDA ULSS 9 - Scaligeri LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 259 di 315
--	---

- Compatibile con sensore meteorologico
- Scatola interna per collegamenti ad alta tensione
- Versatilità per soddisfare esigenze particolari di programmazione

Ciascun programmatore dovrà essere protetto da un interruttore magneto - termico ed avere una messa a terra indipendente con resistenza non superiore a 10 Ohm. In caso di mancanza di tensione, una batteria al lithium o similare da 9 volt, provvederà al mantenimento delle memorie e dovrà avere una durata minima di 5 anni.

I programmatori dovranno essere alloggiati all'interno di armadietti provvisti di chiave di chiusura e posizionati nell'area verde ed in posizione al di fuori del raggio degli irrigatori, senza ostacolare la normale fruizione del parco.

L'armadietto non dovrà risultare troppo visibile in maniera da evitare possibili azioni vandaliche sulle centraline.

5.13 Messa a terra

Ciascun programmatore dovrà essere corredato da una propria messa a terra da realizzarsi mediante una o più paline in acciaio o rame, collegate tra loro mediante corda nuda in rame da 16 mm², in grado di assicurare una resistenza alla dispersione non superiore a 10 Ohm. Tutte le apparecchiature, i quadri e le parti metalliche, ove necessario e richiesto dalle norme, dovranno essere collegate ad un idoneo impianto di terra.

5.14 Irrigatori

Tutti gli irrigatori, sia statici che dinamici, dovranno essere installati su giunti flessibili per poter meglio resistere agli urti ed agli assestamenti.

In ogni caso non sarà accettato il montaggio di qualsiasi tipo di irrigatore su prolunga rigida inserita, sia direttamente, sia indirettamente sulla tubazione di derivazione.

Gli irrigatori, raggruppati idraulicamente in settori omogenei e suddivisi rispettando le destinazioni e l'esposizione delle aree interessate, devono essere disposti in modo tale da determinare, per lo stesso tipo, eguali intensità di pioggia.

Statici - Gli irrigatori del tipo statico dovranno avere il corpo ed il canotto portatestina in materiale plastico anti-urto e anticorrosione, molla in acciaio inox per il rientro a fine irrigazione e guarnizione parasabbia, dispositivo antiruscamento, frizione per l'orientamento del getto della testina, dopo l'installazione e filtro di protezione smontabile dalla parte superiore del canotto.

Innalzamento della torretta da 10 a 30 cm circa, a seconda del tipo necessario nelle varie aree da irrigare; pressione di esercizio 2,0-2,5 atm, dinamica alla base di ciascun irrigatore. Possibilità di adattare testine diverse con angolazione prefissata (90°-360°) o testine regolabili dotate di vite rompigetto per la regolazione della gittata.

Gli irrigatori statici previsti per l'irrigazione sopra e sotto chioma delle zone arbustive e tappezzanti dovranno essere provvisti di valvola autocompensante, non rimovibile per uniformare la pressione e per ridurre la fuoriuscita di acqua nel caso di furto o rottura della testina, senza pregiudicare il funzionamento degli altri irrigatori del settore. Dovranno avere, inoltre, una guarnizione autopulente autolubrificata, non rimovibile con molla di richiamo in acciaio inox.

Gli irrigatori statici, in alcune zone arbustive, dovranno garantire una distribuzione dell'acqua orientabile in getti separati, in modo da ottenere la migliore penetrazione del fogliame. Le testine intercambiabili, a seconda dell'angolo di irrigazione necessario, devono avere una distribuzione proporzionale dell'acqua.
Tutti gli irrigatori dovranno essere posizionati secondo le indicazioni progettuali.
Eventuali spostamenti dovranno essere concordati con la DL.

5.15 Giunto snodato

Il collegamento degli irrigatori con la tubazione verrà realizzato da speciali snodi di lunghezza variabile in relazione alle necessita di posizionamento dell'irrigatore stesso. Lo snodo sarà composto alle estremità di due raccordi di passaggio autofilettanti delle dimensioni consone alla tubazione ed all'irrigatore.
Il tubo flessibile di unione PN 16 dovrà essere montato in modo da formare un'ampia spirale per consentire facili spostamenti dell'irrigatore e per evitare pericolose sollecitazioni alle filettature.
Gli irrigatori presi in considerazione sono del tipo SRS con gittate di raggio compreso tra i 3 ed i 5 mt al massimo sottoposti a pressioni intorno ai 170 – 250 KPa.
Resta inteso che è possibile l'uso di altre marche con l'introduzione di apparecchi irrigatori con caratteristiche equivalenti.

5.16 Ala gocciolante

Per tutti gli alberi, gli arbusti, le tappezzanti e bordure di nuova piantumazione si dovrà prevedere un'apposita linea a goccia indipendente.
La sub-irrigazione sarà ad ala gocciolante da mm. 16/20 in PE, di spessore adeguato a sopportare una pressione di esercizio sino a 4 atm.
La sub-irrigazione per gli alberi sarà realizzata utilizzando tubi disperdenti in polietilene del tipo autocompensante con gocciolatori inseriti a distanza standard. Per evitare il più possibile un'occlusione degli ugelli l'ala gocciolante sarà alloggiata all'interno di controtubi drenanti lunghi 3 metri, provvisti di raccordo a T, di diametro minimo di 32 mm, corrugati esteriormente, con almeno 4 fori radiali sulla circonferenza.
L'ala gocciolante degli arbusti sarà posta sopra il terreno. Per l'irrigazione degli arbusti si richiede l'installazione dell'ala gocciolante con una interlinea variabile in relazione al sesto d'impianto come da schema sotto indicato:

- n.1 pianta /m2 1 m ala gocciolante
- n.4 piante/m2 2 m ala gocciolante
- n.9 piante/m2 3 m ala gocciolante

Lungo le linee di alimentazione si dovranno prevedere rubinetti di parzializzazione, regolatori di pressione e sistema di filtraggio adeguato.
Onde evitare curve brusche e pieghe tali da interrompere il passaggio dell'acqua si richiede l'impiego, nei punti critici, di raccorderia rigida adeguata.
Ogni elettrovalvola al servizio dell'ala gocciolante disporrà di un riduttore di pressione e di filtro a Y, il tutto verrà alloggiato entro apposito pozzetto ispezionabile.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 261 di 315
--	---

5.17 Rete ausiliaria all'impianto

A complemento dell'impianto irriguo automatico dovrà essere prevista, se necessario, una rete di punti di presa di acqua (idranti) in grado di assolvere alle piccole richieste connesse con le operazioni colturali dell'area a verde e permettere agli operatori il prelievo di limitati volumi di acqua, mettendo in pressione la rete automaticamente, solo negli orari normali di lavoro.

L'idrante e la chiave di prelievo dovranno essere in bronzo, con attacco a baionetta e con molla in acciaio inox.

Gli idranti dovranno essere installati su giunto snodato con parte terminale in acciaio zincato bloccata in opera, alla quota del piano campagna per mezzo di un basamento in cls di dimensione tale da assicurarne l'immovibilità.

Le posizioni di tutti gli idranti saranno presso i vialetti pedonali e dovranno essere in posizione facilmente accessibile agli operatori.

Gli idranti verranno collocati in derivazione della tubazione principale. Le chiavi di apertura in bronzo, ad innesto rapido, dovranno disporre sulla sommità di un gomito piroettante con l'attacco portagomma.

5.18 Delimitazione del tracciato

In fase di realizzazione un tecnico qualificato dell'Appaltatore sarà incaricato di delimitare la posizione delle attrezzature e dei materiali con degli appositi picchetti di differente colorazione per codificare i seguenti materiali:

- Irrigatori statici
- Percorso tubazioni
- Idranti
- Scarichi automatici
- Ala gocciolante

Il picchettamento degli irrigatori dovrà essere fatto con corda metrica, avendo l'accortezza di posizionare gli stessi secondo le indicazioni fornite dal Costruttore, allo scopo di conferire la migliore omogeneità di distribuzione dell'acqua.

Le tubazioni devono rispettare le indicazioni del progetto ed essere collocate il più possibile lungo i viali ed i camminamenti esistenti.

6 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

6.1 Prescrizioni generali sul rispetto dei Criteri Ambientali Minimi – Aspetti di cantierizzazione

I componenti e i materiali edili utilizzati nella costruzione che possono venire a contatto con gli occupanti emettono meno di 0,06 mg di formaldeide per m³ di materiale o componente in seguito a prove effettuate in conformità delle condizioni di cui all'allegato XVII del regolamento (CE) n. 1907/2006 e meno di 0,001 mg di altri composti organici volatili cancerogeni delle categorie 1A e 1B per m³ di materiale o componente, in seguito a prove effettuate in conformità delle norme CEN/ EN 16516 o ISO 16000-3:2011 o ad altre condizioni di prova e metodi di determinazione standardizzati equivalenti.

6.1.1. CAM 2.5.1 Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
- b) definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive, in particolare *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*, comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare);
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone di interesse storico e botanico tramite protezione con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc. Non è parimenti ammesso disporre i depositi di materiali di cantiere in prossimità degli esemplari di tali specie;
- e) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- f) in coerenza con la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e con gli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico, anche tenendo conto della valutazione del rumore nell'ambito della documentazione in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, devono essere definite le misure idonee per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore, fisse o mobili, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 263 di 315
--	---

alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenzianti e compressori a ridotta emissione acustica;

- g) prevedere sistemi di filtraggio delle acque di cantiere;
- h) prevedere sistemi di gestione delle acque piovane prevedendo opportuni sistemi di raccolta per gli usi di cantiere e reti di drenaggio e scarico delle acque;
- i) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- j) definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- k) definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- l) definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- m) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- n) misure per implementare la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali ecc., individuando le aree da adibire a deposito temporaneo e gli spazi opportunamente attrezzati con idonei cassonetti o contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata ecc.

Ad avvio cantiere l'Appaltatore presenterà un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere. L'utilizzo della risorsa sarà ottimizzato eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

6.1.1. CAM 2.5.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno

Per i movimenti terra previsti a progetto (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), dovrà essere effettuata la rimozione e l'accantonamento provvisorio (nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

6.1.2. CAM 2.5.3 Rinterri e riempimenti

Il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, conforme ai parametri della norma UNI 11531-1:

- nel caso di riempimenti con miscele betonabili (miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), sarà

utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 111049);

- nel caso di riempimenti con miscele legate con leganti idraulici (di cui alla norma UNI EN 14227-1) sarà utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242).

6.1.3. CAM 2.5.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D

Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, dovrà essere avviato ad operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero (nel rispetto dell'art. 179 Dlgs 152/2006).

Il progetto stima, la quota parte di rifiuti che potrà essere avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Tale stima si basa su:

- valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
- individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
- stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione.
- Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:
 - a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
 - b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

6.1.4. Aree di deposito temporaneo dei materiali e dei rifiuti

Le aree di deposito dei materiali in lavorazione saranno individuate dall'impresa appaltatrice, nell'ambito dell'organizzazione generale di cantiere; indicativamente, le aree di stoccaggio dei materiali sono riportate all'interno del lay-out di cantiere allegato al presente progetto.

I materiali necessari nei singoli interventi saranno caricati, trasportati e scaricati sul luogo dell'intervento con i mezzi dell'Impresa, e stoccati in quantità sufficiente all'impiego giornaliero.

L'area di stoccaggio dei materiali deve risultare raggiungibile dai mezzi di trasporto e in una zona del cantiere che non interferisca con le lavorazioni e con il passaggio di personale. Il materiale ivi depositato deve essere mantenuto ordinato in relazione alla sua tipologia ed alla sua movimentazione.

I percorsi per la movimentazione dei carichi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile che essi interferiscano con zone in cui si trovano persone. Quando ciò non sia possibile i trasporti e la movimentazione, anche aerea, dei carichi dovranno essere opportunamente segnalati.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 265 di 315
--	---

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate.

Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione.

In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno, inoltre, che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito.

Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.

6.1.5. Prestazioni ambientali dei mezzi d'opera

I mezzi d'opera dovranno rispettare i requisiti relativi al criterio "Mitigazione dei cambiamenti climatici" della Scheda tecnica n. 5 – DNSH.

In particolare, la realizzazione dell'intervento dovrà prevedere l'utilizzo con percentuale minima del 90% dei mezzi ed attrezzature Euro 6 e Fase V a basse emissioni acustiche e ridotte emissioni in atmosfera negli ambiti più esposti al disturbo delle attività antropiche.

6.1.6. Redazione del Piano Ambientale di Cantierizzazione o PAC

L'Impresa dovrà predisporre prima dell'inizio dei lavori, un Piano ambientale di cantierizzazione (PAC). L'elaborato dovrà contenere le misure per ridurre il rumore, le polveri e le emissioni inquinanti durante i lavori di costruzione.

Per il contenimento delle polveri dovranno essere previsti:

- Trattamento periodico antipolvere con stabilizzante biodegradabile
- Teli antipolvere per recinzione di cantiere
- Copertura del materiale stoccato con teli antipolvere

- Pavimentazione con inerti costipati e trattamento antipolvere e impermeabilizzazione delle aree di cantiere vicino ambiti di maggior pregio o fruizione pubblica
- Utilizzo di Fog Cannon e Ugelli nebulizzatori
- Stazione di allarme vento e polveri
- Vasche di lavaggio ruote
- Controllo tramite GPS dei mezzi di trasporto

6.2 Coperture, pareti, pavimenti e rivestimenti

6.2.1. Esecuzione coperture continue (piane)

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. L'affidabilità di una copertura dipende da quella dei singoli strati o elementi; fondamentale importanza riveste la realizzazione dell'elemento di tenuta, disciplinata dalla norma UNI 9307-1 ("Coperture continue. Istruzioni per la progettazione. Elemento di tenuta").

Le coperture continue sono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non altrimenti specificato negli altri documenti progettuali (o quando questi non risultano sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dagli strati funzionali di seguito indicati (definite secondo UNI 8178 "Edilizia. Coperture. Analisi degli elementi e strati funzionali"):

- a) copertura non termoisolata e non ventilata:
 - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
 - l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
 - lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
- b) copertura ventilata ma non termoisolata:
 - l'elemento portante;
 - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
 - strato di pendenza (se necessario);
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - strato di protezione.
- c) copertura termoisolata non ventilata:
 - l'elemento portante;
 - strato di pendenza;
 - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo), o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
 - elemento di tenuta all'acqua;
 - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 267 di 315
--	---

- strato filtrante;
- strato di protezione.
- d) copertura termoisolata e ventilata:
 - l'elemento portante con funzioni strutturali;
 - l'elemento termoisolante;
 - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
 - lo strato di ventilazione;
 - l'elemento di tenuta all'acqua;
 - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
 - lo strato di protezione.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto. Ove questi ultimi non risultino specificati in dettaglio nel progetto o, eventualmente, a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato Speciale sui calcestruzzi, le strutture metalliche, le strutture miste acciaio calcestruzzo, le strutture o i prodotti di legno, ecc....
- b) per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'art. 2.12 del presente Capitolato Speciale sui materiali per isolamento termico e, inoltre, si avrà cura che nella posa in opera siano: realizzate correttamente le giunzioni, curati i punti particolari, assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo
- c) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo
- d) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc...., capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti
- e) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'art. 2.12 del presente Capitolato Speciale sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato. Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o

in pasta sono quelle indicate nell'art. 2.12 del presente Capitolato Speciale sui prodotti per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- f) lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con fogli di non-tessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili
- g) lo strato di protezione sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- h) lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto per i relativi materiali si rinvia allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolano il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- i) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere art. 2.12 del presente Capitolato Speciale). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo Capitolato Speciale ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Per la realizzazione delle coperture piane Il Direttore dei lavori opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:
 - il collegamento tra gli strati;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 269 di 315
--	---

- la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati);
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari;
- b) ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
 - le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
 - le adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
 - la tenuta all'acqua, all'umidità ecc.;
- c) a conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento, anche solo localizzate, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto e dalla realtà. Avrà cura inoltre di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

6.2.2. Opere di impermeabilizzazione

Per opere di impermeabilizzazione si intendono quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra ecc....) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere articoli 6.2.1 e 6.2.2.
 - per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art. 6.2.6.
 - per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
- a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di rinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc.... siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
 - b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà come indicato nella precedente lettera a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei

punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

- c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità e adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno quelli che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc...., in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura e umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
- e) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc. curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:
 - i collegamenti tra gli strati;
 - la realizzazione di giunti/ sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato;
 - l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc....);
- la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua;
- le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc....
- b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà inoltre cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

6.2.3. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei, che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come di seguito:

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:
 - per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc....;
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
 - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori;
- b) a conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto e, a completamento del progetto, con le indicazioni seguenti:

- a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc.... con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura e umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. In ogni caso i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
- c) Per le lastre, i pannelli, ecc...., a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto alla precedente lettera b) per le lastre. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'art. 2.19.3 del presente Capitolato Speciale e a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc....

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 273 di 315
--	---

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, etc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pelli colanti, resistenti agli UV, al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 ("Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica") o UNI 8760 ("Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l'informazione tecnica") e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.), nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

6.2.4. Opere di vetratura e serramentistica

Per opere di vetratura si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per opere di serramentistica si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto; ove quest'ultimo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

- e) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a

carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI EN 12758 del 2004 e UNI 7697 del 2002). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

- f) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

- g) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 ("Vetrazioni in opere edilizie. Progettazione. Materiali e posa in opera") potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato Speciale nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e, qualora non precisato, secondo le prescrizioni seguenti:

- a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
- b) Il giunto tra controtelaio e telaio fisso se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 275 di 315
--	---

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
 - il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).
 - c) la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
 - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
 - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
 - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
 - d) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (anteffrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
- Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:
- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato Speciale e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
 - b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc...

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

6.2.5. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

Per parete esterna si intende il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno; per partizione interna si intende un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco). Quando non diversamente descritto negli altri documenti

progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) ciascuna delle categorie di parete sopra citata si intende composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue:

- a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente Capitolato Speciale (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc....) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc..., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.... La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'art. 6.2.4 del presente Capitolato Speciale a loro dedicato.

- b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'art. 6.5.2 del presente Capitolato Speciale relativo alle opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc. si rinvia alle prescrizioni date nell'art. 6.2.1 del presente Capitolato Speciale relativo alle coperture piane.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'art. 2.19 del presente Capitolato Speciale sull'esecuzione di queste opere. Comunque in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa esecuzione dell'opera con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

- c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 277 di 315
--	---

prescrizioni date nell'art. 2.16 del presente Capitolato Speciale relativo ai prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc.... che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc...

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc....

d) Relativamente alle pareti ad orditura metallica e lastre di cartongesso, le modalità di montaggio dovranno essere conformi alla norma UNI 9154. Di seguito si indica sinteticamente la sequenza di operazioni:

- tracciare a pavimento ed a soffitto la posizione delle pareti con filo a piombo e bolla magnetica ed applicare guarnizioni in materiale anelastico isolante sui profili metallici perimetrali (sia ad "U" che a "C") fissandoli con tasselli, viti, chiodi a sparo;
- controllare il piombo, l'allineamento ed il buon adattamento della guarnizione; se l'applicazione della guida a pavimento è su solaio grezzo (pavimentazione da eseguire) oppure a perimetro di locali destinati a bagni e cucine, inserire sotto la guida una protezione di feltro bitumato o pellicola di polietilene risvolti in verticale per almeno 2 cm, in modo da rivestire la guida stessa e la base delle lastre, nell'eventualità di infiltrazioni d'acqua;
- inserire i profili a "C" (predisposti della lunghezza di circa 1 cm inferiore alla distanza tra la base delle guide ad "U"), tutti orientati nello stesso senso, posizionando prima quelli attigui a telai di porte o situati alla intersezione di altre pareti (a T o a L) e vincolandoli alle guide con viti, in corrispondenza degli interassi prestabiliti;
- posare le lastre (di altezza pari a quella dell'ambiente meno 1 cm dal suolo) con la congiunzione tra lastra e lastra in mezz'opera del montante; i giunti di una faccia del tramezzo vanno sfalsati rispetto a quelli dell'altra e, nel caso di tramezzi a doppia lastra per lato, i giunti del secondo strato vanno sfalsati rispetto a quelli del primo. Eventuali giunti orizzontali devono essere sfalsati sia su una faccia che sull'altra;
- fissare le lastre con viti a distanza non inferiore a cm 1 dai bordi longitudinali e cm 1,5 da bordi trasversali; l'interasse tra le viti sarà di circa cm 30 con una lastra per ciascun lato del telaio; con due lastre per lato, le prime si fisseranno con viti ad interasse di circa cm 80, le seconde, in vista, con viti ad interasse di circa cm 25;
- inserire i materassini di materiale isolante (lana minerale);

- eseguire la stuccatura dei giunti spalmando con spatola lo stucco sui bordi assottigliati delle lastre, in corrispondenza della loro congiunzione; sullo stucco ancora fresco, a cavallo della congiunzione, applicare il nastro d'armatura stendendolo per tutta la lunghezza del giunto, indi ricoprirlo con un nuovo strato di stucco in modo da riempire l'assottigliamento dei bordi e, allo stesso tempo, mascherare tutte le teste di chiodi o viti;
- a completa asciugatura coprire il giunto con un primo strato di finitura debordando da ciascun lato di almeno cm 5; applicare quindi l'ultimo strato rasante che deve andare oltre il precedente strato per una larghezza totale di circa cm 30;
- infine, ad asciugatura ultimata, carteggiare le superfici trattate con uno smerigliatore.

Accessori per il fissaggio

Si utilizzeranno diversi tipi di viti a seconda del tipo di giunzione:

- guida - impalcato tasselli o viti ad espansione
- lastra montante metallico viti fosfatate a testa svasata piana e punta filettata con lunghezze variabili
- lastra – lastra viti a testa svasata e punta filettata a passo lungo
- accessorio metallico-accessori viti a testa tonda autofilettante

Protezione degli spigoli e degli angoli interni

Tutti gli spigoli e gli angoli interni dovranno essere rinforzati e protetti con apposito nastro d'armatura o banda metallica per tutta la loro lunghezza.

Gli spigoli più esposti dovranno essere inoltre protetti con opportuno paraspigolo metallico.

Giunti

In corrispondenza delle connessioni dei tramezzi e/o rivestimenti con strutture tradizionali adiacenti, oppure quando la geometria e dimensione del tramezzo raggiunge valori rilevanti (lunghezze > di 15,0 mq, irregolarità dimensionale della parete per l'interposizione di serramenti od altri elementi discontinui) dovranno essere realizzati distacchi netti e precisi (scuretti) di larghezza pari ad 1/1.5 cm per tutta la lunghezza e di profondità pari a tutto lo spessore degli elementi in accostamento.

Il fondo del giunto (scuretto) dovrà essere opportunamente sigillato in profondità (non a vista) con adeguato materiale elastico.

Per l'esecuzione dei giunti potranno essere impiegati:

- stucco in polvere a presa rapida ed essiccamento veloce;
- stucco in pasta pronto all'uso.

Per gli accessori di sostegno dei sanitari appesi si prevedranno sistemi di ancoraggi idonei.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 279 di 315
--	---

non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato Speciale e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, allineamenti, ecc.... Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc...

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

6.2.6. Esecuzione delle pavimentazioni

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (se la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta del terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopra citate sarà composta dai seguenti strati funzionali:

- a) *Pavimentazione su strato portante:*
- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
 - lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
 - lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
 - lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
 - lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.).

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi ed ai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, pendenze, errori di planarità ed eventualmente di incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

-
- b) *Pavimentazione su terreno:*
 - il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
 - strato impermeabilizzante (o drenante);
 - lo strato ripartitore;
 - strati di compensazione e/o pendenza;
 - il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste possono essere previsti altri strati complementari.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) Per lo strato portante, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni presenti nel Capitolato Speciale delle opere strutturali strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, strutture miste acciaio e calcestruzzo, strutture di legno, ecc.
- b) Per lo strato di scorrimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione, o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
- c) Per lo strato ripartitore a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno. Durante la realizzazione si curerà oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
- d) Per lo strato di collegamento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e nei casi particolari alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
- e) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'art. 2.11 del presente Capitolato Speciale sui prodotti per pavimentazioni. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o

comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Posa dei pavimenti resilienti

Le pavimentazioni idonee alla posa con adesivo sono contraddistinte dal rovescio smerigliato o, in caso di particolari caratteristiche di resistenza allo strappo della pavimentazione.

La posa con attacco adesivo è la metodologia di installazione più diffusa e garantisce valide caratteristiche tecniche unitamente ad una velocità di posa notevole.

Bisogna comunque sottolineare come questo tipo di installazione trovi i suoi limiti qualora il sottofondo sia soggetto a rimonta di umidità (si considera limite massimo accettabile il 2% di umidità presente nel sottofondo), ed in genere quando il sottofondo, sia cementizio che d'altro tipo, sia friabile, polveroso, soggetto a crepe. NOTA: Sia per i rotoli che per le piastrelle, è importante il posizionamento a secco del pavimento per verificare l'uniformità del colore e dell'aspetto del pavimento.

- ***Piastrelle:***

La posa deve essere eseguita da operatori specializzati; stivare il materiale (pavimento ed adesivi) nel locale di posa almeno 48 ore prima; la temperatura dell'ambiente di posa non deve essere inferiore a 15°C; tracciare le linee ortogonali di squadratura del locale; effettuare la posa delle piastrelle a "secco" (senza collante), seguendo le linee ortogonali e curando l'allineamento dei giunti e, per i pavimenti a rilievo, dei bolli.

Ribaltare una fila di piastrelle per volta; dopo la spalmatura dell'adesivo rimettere le piastrelle nella precedente posizione per l'incollaggio; massaggiare per eliminare eventuali bolle d'aria e zone non perfettamente a contatto con il sottofondo; prestare molta attenzione agli accostamenti, al livello tra le piastrelle, agli allineamenti dei giunti e dei bolli (pavimento a rilievo); utilizzo collanti con tempi di presa lunghi o medio lunghi pesare i giunti.

- ***Rotoli:***

La posa deve essere eseguita da operatori specializzati; stivare il materiale (pavimento ed adesivi) nel locale di posa almeno 48 ore prima; la temperatura dell'ambiente di posa non deve essere inferiore a 15°C; tracciare le linee ortogonali di squadratura del locale; effettuare almeno 24 ore prima dell'incollaggio, la posa dei rotoli a "secco" (senza collante), con i bordi sormontati di 1,0 cm (disegno 7 e 8). Si fa presente che si perderà l'allineamento dei bolli in caso di posa di pavimenti in rotoli con superficie a rilievo.

Rifilare i bordi lasciati sovrapposti nella posa a secco; arrotolare circa la metà del telo; spalmare l'adesivo; stendere il rotolo massaggiando al centro verso i bordi per eliminare le bolle d'aria e le zone non perfettamente a contatto con il sottofondo; ripetere l'operazione sull'altra metà del rotolo; dopo la posa utilizzare il rullo per garantire un perfetto contatto con il sottofondo;

utilizzando collanti con tempi di presa lunghi o medio lunghi sovrapporre pesi sulle giunture.

Posa dei pavimenti in gres ceramico porcellanato

I criteri di posa devono essere tali da salvaguardare quelle caratteristiche che il prodotto in sé è in grado di dare potenzialmente al pavimento; in generale si può dire che una buona esecuzione di posa tradizionale può essere sufficiente a garantire un risultato ottimale.

Se previsto in progetto verrà realizzato sulla caldana uno strato isolante allo scopo di separare il piano di appoggio agli strati soprastanti e che potrà essere costituito da un manto in pvc o polietilene per impieghi industriali o carta catramata, guaina bituminosa per impieghi civili.

Nel caso sia richiesta una protezione agli acidi, occorre valutare di volta in volta la scelta del materiale costituente lo strato isolante. La posa potrà avvenire su strutture con almeno quattro mesi di maturazione quando cioè il calcestruzzo ha realizzato almeno la metà del suo ritiro.

Rimuovere ogni traccia di rottami e di polvere dal piano di posa e bagnare in modo uniforme.

In corrispondenza dei muri perimetrali e delle strutture di elevazione realizzare opportuni giunti di dilatazione e desolidarizzazione utilizzando materiale a forte comprimibilità dello spessore di $0,6 \div 1,2$ cm e di altezza opportuna.

Eventuali giunti di ritiro flessione dovranno aggiungersi ai giunti sopra menzionati in modo che i campi di posa non superino i 16 mq.

Molta cura si dovrà avere nella preparazione della malta che forma il massetto di posa, il cui spessore massimo è di $3 \div 5$ cm.

Il contenuto di acqua che deve essere il minimo indispensabile, può variare a seconda della temperatura, dell'umidità dell'aria e della sabbia, della quantità di additivi chimici fluidificanti aggiunti alla malta.

Lavorare l'impasto in betoniera o in impastatrici meccaniche allo scopo di ottenere una miscelazione perfetta dell'impasto e utilizzarlo in tempi brevissimi per usufruire della capacità di presa dei leganti.

In particolare è utile limitare l'ampiezza delle superfici da posare in modo che le piastrelle di gres porcellanato possano essere posate su una superficie ancora molto umida.

Utilizzando una staggia vibrante per la preparazione del massetto di posa: la malta risulta meglio costipata e viene rimossa la quantità eccedente di aria.

Spolverare con cemento 325 nella quantità di $5 \div 7$ Kg/mq il piano di posa; lo scopo è quello di creare il punto di attacco fra piastrelle e massetto.

Bagnare lo spolvero per farlo diventare boiacca collosa per facilitare l'aderenza.

Non è necessario bagnare le piastrelle di gres porcellanato che non sono assolutamente porose, ma una rapida immersione in acqua può essere utile per togliere la polvere.

Posare le piastrelle bordo contro bordo nel caso di posa a fuga stretta o utilizzare gli appositi distanziatori nel caso di posa a fuga larga: questo secondo metodo di posa è sicuramente preferibile poiché aiuta nel caso di assestamento delle strutture e

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 283 di 315
--	---

consente di sopperire alle differenze tollerabili nelle dimensioni delle piastrelle per garantire così un perfetto allineamento delle fughe.

Battere le piastrelle con apposito vibratore a rullo gommato; lo scopo è di costipare ulteriormente le malte, di aumentare il contatto fra piastrella e malta e di fare affiorare l'acqua in eccesso delle malte. La battitura è valida quando sollevando una piastrella l'aderenza della malta interessa almeno l'80÷90% della superficie.

Avere cura di tenere i rulli gommati accuratamente puliti per evitare il danneggiamento della superficie di esercizio delle piastrelle.

Stuccare le fughe con prodotti a base cementizia o con materiali a base organica, ad esempio impasti di resine epossidiche caricati con inerti ed additivi vari. Le fughe da riempire devono essere pulite in tutto il loro spessore fino all'adesivo di posa e la stuccatura deve essere effettuata dopo la presa dell'adesivo (3÷4 ore).

La pulizia dei rivestimenti e dei pavimenti dai residui della stuccatura deve essere fatta seguendo le prescrizioni dei fabbricanti dei prodotti utilizzati prima che essi induriscano definitivamente, poiché un intervento tardivo richiederebbe l'uso di soluzioni acide che, per contatto diretto o per effetto dei loro vapori, potrebbero deteriorare le fughe stesse o oggetti metallici o cromati eventualmente presenti. Eventuali efflorescenze calcaree affiorate per l'asciugamento dell'acqua del sottofondo dell'impasto, assieme agli accidentali residui delle malte cementizie, potranno essere rimosse quando il fenomeno sarà cessato, con il cauto utilizzo di acidi organici a bassa concentrazione previa imbibizione con acqua pulita della superficie e con abbondanti risciacquature finali.

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 mq. Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2,50 m.

Con l'uso di adesivi appropriati è possibile posare piastrelle oltre che su superfici tradizionali anche su superfici particolari quali gesso, plastica, metallo, legno, pannelli in fibre, piastrelle già esistenti ovvero in tutti quei casi in cui la superficie della struttura è scarsamente porosa e non fornisce alla malta tradizionale sufficienti punti di ancoraggio.

La quantità di materiale adesivo necessario per una buona posa dipende dalla planarità del sottofondo, dal tipo di risalto presente sulla parte inferiore della piastrella e si può stimare in 2,5÷4 Kg/mq per i rivestimenti e 4÷5 Kg /mq per i pavimenti; consumi di gran lunga inferiori rispetto alla posa tradizionale che richiede circa 25÷40 Kg/mq di malta.

Valutare lo stato del piano di posa, che deve essere perfettamente planare, privo di polvere, valutare la perpendicolarità delle pareti, il loro grado di frattazzatura.

Utilizzare preventivamente livellanti sia per pareti che per pavimenti nel caso in cui il piano di posa non sia sufficientemente planare.

La posa deve avvenire su strutture con almeno due mesi di maturazione e ciò valutando il ritiro del calcestruzzo in 300÷500 micron per metro la cui metà si realizza normalmente entro i primi due mesi.

Rimuovere ogni traccia di rottami e di polvere dal piano di posa con una energica spazzolatura e in presenza di fondi molto assorbenti o con climi molto caldi e secchi bagnare in modo uniforme con acqua e lasciare asciugare.

Nel caso di pavimento in corrispondenza dei muri perimetrali e delle strutture di elevazione realizzare opportuni giunti di dilatazione e di desolidarizzazione utilizzando materiale a forte comprimibilità dello spessore di 0,6÷1 cm e di altezza opportuna.

Eventuali giunti di ritiro flessione dovranno aggiungersi ai giunti sopra menzionati in modo che i campi di posa non superino i 25 mq all'interno e 16 mq all'esterno, in impieghi industriali o su solette molto elastiche.

Nel caso di rivestimenti, predisporre l'esecuzione di opportuni giunti di dilatazione in corrispondenza degli spigoli e degli angoli; per la posa in esterno occorre prevedere oltre a quanto sopra giunti di dilatazione in corrispondenza delle fasce marcapiano e dove si verificheranno assestamenti di struttura.

Nel caso di superfici quali intonaci in gesso, pannelli in gesso fibroso, pannelli in gesso prefabbricato, truciolare, cemento-amianto, cartongesso, calcestruzzo prefabbricato, ecc. occorre generalmente un adesivo in pasta permanentemente elastico.

Per usare un adesivo cementizio su intonaco in gesso o contenente gesso, occorre un trattamento preventivo con un primer isolante.

Per la miscelazione dei diversi componenti attenersi attentamente alle istruzioni del produttore; nel caso di adesivi a base cementizia (i più usati) occorre miscelarli con acqua pulita in ragione del 25 ÷ 30% in peso, fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi.

Lasciare riposare per 10÷15 minuti rimescolare nuovamente quindi la pasta è pronta per l'uso.

Stendere l'adesivo con una spatola col profilo appropriato in modo tale da consentire una bagnatura del rovescio della piastrella di almeno 80÷90% della superficie.

Nel caso di adesivi poliuretanici a due componenti le piastrelle devono essere tassativamente asciutte; nel caso di adesivi a base cementizia in polvere o in pasta non è necessario bagnare le piastrelle prima della posa, solo nel caso di rovesci molto polverosi è consigliabile un lavaggio tuffandole in acqua pulita. Stendere l'adesivo su superfici limitate (circa 2 mq per volta) e quindi posare le piastrelle sull'adesivo ancora fresco, cioè prima che il tempo aperto sia scaduto.

Nel caso in cui l'adesivo formasse una leggera pelle, riattivarne la superficie utilizzando la spatola dentata.

Posare le piastrelle bordo contro bordo nel caso di posa a fuga stretta o utilizzare gli appositi distanziatori nel caso di posa a fuga larga.

Piccoli difetti di posa, quali scalini, dentelli, fughe non uniformi, potranno essere facilmente eliminati durante il tempo di registrazione consentito dall'adesivo.

Stuccare le fughe fra piastrella e piastrella con adatto riempitivo.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 285 di 315
--	---

- f) Per lo strato di impermeabilizzazione a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore valgono le indicazioni fornite per questi strati all'art. 2.12 del presente Capitolato Speciale sulle coperture continue.
- g) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'art. 2.12 del presente Capitolato Speciale sulle coperture piane.
- h) Per lo strato di isolamento acustico a seconda della soluzione costruttiva adottatasi farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'art. 2.12.2 del presente Capitolato Speciale. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc. il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- i) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori a 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove la stessa non sia specificata in dettaglio nel progetto o a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc.... si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc.... In caso di dubbio o contestazioni si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- b) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni, già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc...., indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non-tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.... In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
- c) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

- d) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che lo stesso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore, purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o, comunque, scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
- e) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'art. 2.11 del presente Capitolato Speciale sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc....). Durante l'esecuzione si cureranno, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e, in particolare, la continuità e la regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Relativamente alle pavimentazioni in masselli autobloccanti, gli elementi saranno posati su un letto di sabbia perfettamente compattata dello spessore di 5-6 cm.

A posa completata, gli spazi predisposti nella pavimentazione saranno intasati con sabbia. Si procederà alla verifica della portanza delle pavimentazioni, che dovrà corrispondere a quanto indicato dagli elaborati di progetto.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome e l'esattezza delle misure, sia per i livelli.

Si dovrà accertare inoltre che non siano avvenuti cedimenti, ondulazioni, distacchi, fessurazioni, rigonfiamenti, variazioni di tonalità di colore od altri difetti emersi a lavori ultimati.

Sui piani previsti nel progetto sarà accettato uno scostamento di ± 5 mm sotto staggia di 3,00 m; in ogni caso dovrà però essere assicurato il totale smaltimento delle acque ricadenti sulle pavimentazioni, evitando di creare invasi anche se di limitata profondità.

Sulle quote di progetto sarà accettato uno scostamento di ± 1 cm, sempre che ciò sia compatibile con ogni altra opera da realizzare.

Per la realizzazione delle coperture piane il Direttore dei lavori opererà come segue:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:
 - il collegamento tra gli strati;
 - la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati;
 - l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.
- Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
 - resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
 - adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);
 - tenute all'acqua, all'umidità, ecc....

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 287 di 315
--	---

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove di funzionamento (anche solo localizzate) formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc.... che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà. Avrà cura poi di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o alle schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

6.2.7. Protezione Antincendio

Laddove indicato nel progetto sarà realizzato tramezzo EI 120 con 4 lastre di gesso rivestito (due per ciascun paramento del divisorio), conformi alla UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2 da 12,5 mm di spessore.

Le lastre saranno fissate con viti autoperforanti fosfatate su orditura metallica di sostegno con rivestimento organico privo di cromo.

La struttura in lamiera d'acciaio zincato da 0,6 mm di spessore, costituita da profili montante a C aventi larghezza 75 mm, opportunamente inseriti in guide ad U orizzontali, poste a pavimento e a soffitto.

I montanti saranno posati con interasse massimo di 600 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi nastri d'armatura, paraspigoli e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Nei punti previsti nel progetto verranno installate porte tagliafuoco ad uno o due battenti, EI 60/120/180, di tipo omologato a norme UNI 9723.

I passaggi e le forometrie per il passaggio dei canali all'interno di partizioni orizzontali e verticali saranno protetti come meglio specificato nel progetto con:

- collari resistenti al fuoco costituiti da un anello in acciaio contenente materiale termoespandente a base di grafite
- sacchetti termoespandenti in modo da garantire il requisito di compartimentazione.
- pannelli in lana minerale ad alta densità rivestiti con mastice intumescente a base di polimeri acrilici. Mastice per sigillare eventuali passaggi o fessure sul pannello.
- sigillante antincendio a base acrilica per una perfetta tenuta contro il passaggio di fumo, calore e fiamme.

6.3 Scavi e rilevati

6.3.1. Diserbamento e scoticamento

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi.

Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto segue:

- a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o rilevato;
- b) tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito.

Il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., previo ordine di servizio, potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica.

Rimane comunque categoricamente vietato la posa in opera di tale materiale per la costruzione dei rilevati.

La larghezza dello scoticamento ha l'estensione dell'intera area di appoggio e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla D.L. in relazione alle pendenze dei siti di impianto. Lo scoticamento sarà stabilito di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano campagna e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate anche con l'ausilio di prove di portanza.

6.3.2. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17 gennaio 2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'esecuzione degli scavi dovrà essere effettuata in sicurezza in conformità al D.lgs. 81/2008 facendo riferimento in particolare al titolo IV sezione III di quest'ultimo.

L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese, il tutto in conformità con il D.lgs. 152/2006 e DM Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10/08/2012.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del comma 3, dell'art. 36 del Cap. Gen. n. 145/00.

6.3.3. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai,

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 289 di 315
--	---

rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, ma non escludendo l'impiego di rampe provvisorie, ecc....

Gli scavi di sbancamento si misureranno col metodo delle sezioni raggiugliate, tenendo conto del volume effettivo "in loco". Le misurazioni verranno effettuate in contraddittorio con l'appaltatore all'atto della consegna.

6.3.4. Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Nell'esecuzione di detti scavi per raggiungere il piano di posa della fondazione si deve tener conto di quanto specificato nel D.M. 17 gennaio 2018. Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato magro o altro materiale idoneo.

Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono, infatti, di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellature e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le

altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

6.3.5. Scavi subacquei e prosciugamento

Se l'Appaltatore, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'art. 23, non potesse, in caso di acque sorgive o filtrazioni, far defluire l'acqua naturalmente dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, è facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento. Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

6.3.6. Presenza di gas negli scavi

Durante l'esecuzione degli scavi, ai sensi di quanto previsto dal D.lgs. 81/2008, devono essere adottate misure idonee contro i pericoli derivanti dall'eventuale presenza di gas o vapori tossici.

6.3.7. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 291 di 315
--	---

generando spinte. Sono da preferire le terre a grana media o grossa. Le terre a grana fine possono essere impiegate per opere di modesta importanza e quando non sia possibile reperire materiali migliori. Si possono adoperare anche materiali ottenuti dalla frantumazione di rocce.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Il coefficiente di sicurezza riferito alla stabilità del sistema manufatto - terreno di fondazione non deve risultare inferiore a 1,3.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

6.4 Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc...., sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo.

La successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.

È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.

È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assemblaggio, e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

6.5 Murature e riempimenti in pietrame

6.5.1. Malte per murature

Le malte per muratura devono rispondere ai requisiti fissati dall'art. 11.10.2 del DM 17 gennaio 2018.

Malte e conglomerati - I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati dovranno corrispondere alle proporzioni prescritte, così come in caso di utilizzo di malte premiscelate preconfezionate, la composizione dei materiali forniti dovrà essere preventivamente sottoposta ad approvazione della D.L.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale sarà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avvolto di malta per tutta la superficie.

Malte additivate - Per tali s'intendono quelle malte alle quali sono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche, migliorare la lavorabilità e ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive, e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aereanti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D. L. l'impiego di additivi reoplastici.

Acceleranti - Possono distinguersi in acceleranti di presa e in acceleranti di indurimento. Gli acceleranti di presa sono di norma soluzioni di soda e di potassa. Gli acceleranti di indurimento contengono quasi tutti dei cloruri, in particolare cloruro di calcio. Per gli additivi a base di cloruro, per il calcestruzzo non armato i cloruri non devono superare il 4-5% del peso del cemento adoperato; per il calcestruzzo armato tale percentuale non deve superare l'1%; per il calcestruzzo fatto con cemento alluminoso non si ammette aggiunta di cloruro.

Ritardanti - Anch'essi distinti in ritardanti di presa e ritardanti di indurimento. Sono di norma: gesso, gluconato di calcio, polimetafosfati di sodio, borace.

Fluidificanti - Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione. Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica. Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti-acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2,3 per mille rispetto alla quantità di cemento. **Plastificanti** - Sostanze solide allo stato di polvere sottile, di pari finezza a quella del cemento. Tra i plastificanti si hanno: l'acetato di polivinile, la farina fossile, la bentonite. Sono in grado di migliorare la viscosità e la omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, aumentando la coesione tra i vari componenti. In generale i calcestruzzi confezionati con additivi plastificanti richiedono, per avere una lavorabilità simile a quelli che non li contengono, un più alto rapporto A/C in modo da favorire una diminuzione delle resistenze. Per eliminare o ridurre tale inconveniente gli additivi in commercio, sono formulati con quantità opportunamente congegnate, di agenti fluidificanti, aereanti e acceleranti.

Aeranti - In grado di aumentare la resistenza dei calcestruzzi alle alternanze di gelo e disgelo ed all'attacco chimico di agenti esterni. Sono soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (aggiunte secondo precise quantità da 40 a 60 ml per 100 kg di cemento) in grado di influire positivamente anche sulla lavorabilità. Le occlusioni d'aria non dovranno mai superare il 4-6% del volume del cls per mantenere le resistenze meccaniche entro valori accettabili.

Agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono lattici in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolo-butadiene, risultano altamente stabili agli alcali e sono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L. La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando:

- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;

- l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti);
- la percentuale di corpo solido (polimetro).

Per il confezionamento di miscele cemento/lattice o cemento/inerti/lattice si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano.

Per la preparazione delle malte sarà necessario miscelare un quantitativo di cemento/sabbia opportunamente calcolato e, successivamente aggiungere ad esso il lattice miscelato con la prestabilita quantità d'acqua.

In base al tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. Una volta pronta, la malta sarà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla. L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.

La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto più fluida. Le malte modificate con lattici riduttori di acqua poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti sarà sempre utilizzato dietro indicazione della D.L. ed eventualmente autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento. L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.

Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliacrilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2-CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 295 di 315
--	--

Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.

Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro, tali malte in linea di massima saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 Kg/m³, inerti monogranulari (diam. max. 20 mm), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 Kg/mc). Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini, facilità di utilizzo, atossicità. Malte preconfezionate - Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente spesso senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, il dosaggio di particolari inerti, rinforzanti, additivi.

Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate.

Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori od in sede di collaudo. Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzi, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed in genere per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L.

In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni.

Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari. Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, alle tecniche di preparazione e applicazione oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

6.5.2. Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi e i capichiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc....

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in apposite bagnarole e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca intorno e riempia tutte le commessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle commessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilati con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressa e lisciata con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quelle di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 297 di 315
--	---

gole, ecc., nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

6.5.3. *Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili)*

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

6.6 Manufatti per lo smaltimento delle acque

6.6.1. *Dimensioni della trincea e prescrizioni di posa*

Per la larghezza B di una trincea s'intende quella misurata al livello della generatrice superiore del tubo posato, sia per una trincea a pareti parallele sia per trincea a pareti inclinate.

L'altezza di riempimento H è quella misurata fra la stessa generatrice superiore del tubo ed il piano di campagna.

La larghezza minima da assegnare ad una trincea è data, in metri, dalla seguente formula: $B = D + 0,40$ (D= diametro esterno del tubo).

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza e/o al diametro del tubo, ossia quando si verificano uno o entrambe le seguenti condizioni.

$B > H/2$ $B > 10D$ (D= diametro esterno del tubo).

Quando la tubazione viene a trovarsi nelle condizioni dette "sotto terrapieno"; in queste condizioni essa è assoggettata ad un carico più gravoso di quello che sopporterebbe nelle condizioni in trincea.

L'altezza massima del ricoprimento per tubi in trincea non deve superare i 6 m, per tubi sotto terrapieno i 4 m.

6.6.2. Letto di posa e rinfianco

Il fondo dello scavo e, più in generale, il terreno sul quale la tubazione è destinata a poggiare deve essere livellato e liberato da ciottoli, pietrame e da eventuali materiali. Il materiale impiegato deve essere accuratamente compattato in modo da ottenere l'indice Proctor prescritto.

L'altezza minima del letto di posa è 0,15 m oppure D/10.

Il tubo verrà poi rinfiancato con materiali incoerenti per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale e verrà ricoperto con lo stesso materiale.

Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua importante funzione, di redazione alle sollecitazioni verticali e ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare effettuando il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a:

- 150 cm per strade a traffico pesante (come da norma UNI 7447-87 Prospetto 1)
- 100 cm per strade a traffico leggero.

Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto strato L1. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo.

Il secondo strato di rinfianco L2 giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato L3 giungerà ad una quota superiore per 20 cm a quella della generatrice più alta del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento (strati L4 ed L5) sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali per collettori in campagna o con inerti previsti e specificati in progetto per collettori sotto strade, parcheggi, ecc.

Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Nel caso che l'estradosso superiore della tubazione si trovi ad una distanza inferiore a 100 cm dal piano della strada finita l'allettamento della tubazione dello spessore di cm 15, il rinfianco di 20 cm e il ricoprimento di 20 cm verranno eseguiti con calcestruzzo R'ck 250 kg/cmq.

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi.

6.6.3. *Trasporto*

Nel trasporto è necessario supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione, se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo.

È buona norma, nel caricare i mezzi di trasporto, procedere ad adagiare prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri.

Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, è buona norma che i tubi non sporgano più di un metro dal piano di carico.

Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinarsi dei tubi sul terreno.

Ciò potrebbe infatti provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati.

6.6.4. *Carico e scarico*

Queste operazioni, come del resto deve avvenire per tutti i materiali, devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura. Se non si seguono queste raccomandazioni è possibile, specialmente alle basse temperature della stagione invernale, provocare rotture o fessurazioni.

6.6.5. *Accatastamento*

I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi.

I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti.

In questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazione ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice.

I tubi non devono essere accatastati ad un'altezza superiore a m 1,50 (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo.

Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione.

Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno eseguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro.

Ciò infatti provocherebbe certamente l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

Infine, è da tenere presente che alle basse temperature aumentano le possibilità di rottura per i tubi di PVC. In queste condizioni climatiche le operazioni di movimentazione (trasporto, accatastamento, posa in opera, ecc.), devono essere effettuate con maggior cautela.

6.6.6. Tubazioni in calcestruzzo cementizio vibrato

La posa sarà preceduta dall'applicazione sull'imbocco femmina del tubo di apposito lubrificante compatibile con la gomma stessa. Le suddette tubazioni dovranno essere poste in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiacate; il conglomerato per la platea ed i rinfianchi sarà del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa. Tra la tubazione e la platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 Kg/m³ di cemento.

6.6.7. Tubazioni in gres ceramico

Le operazioni di movimentazione, carico e scarico, di posa ed installazione, di ricopertura devono avvenire nel rispetto della normativa per la prevenzione degli infortuni e secondo le prescrizioni del P.O.S di cantiere. Indicazioni sulla posa, sulla geometria delle trincee di installazione, sui materiali per il letto e per il rinfianco possono essere riscontrate nella norma UNI EN 1610 sulla "Costruzione e collaudo dei collettori di fognatura".

6.6.8. Tubazioni in PVC rigido

I giunti di tipo rigido verranno impiegati secondo le indicazioni di progetto. I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. Tale tubazione verrà interrata in un cavo delle dimensioni indicate nel progetto, sul cui fondo sarà predisposto del materiale fino di allettamento; qualora previsto in progetto, verrà rinfrancato con conglomerato del tipo di fondazione con $R_{ck} \geq 25$ MPa.

6.6.9. Giunzioni

Giunzioni di tipo rigido:

Si osserveranno le seguenti prescrizioni:

- eliminare le bave nella zona di giunzione;
- eliminare ogni impurità dalle zone di giunzione;
- rendere uniformemente scabre le zone di giunzione, trattandole con carta o tela smerigliate di grana media;
- completare la preparazione delle zone da incollare, sgrassandole con solventi adatti;
- mescolare accuratamente il collante nel suo recipiente prima di usarlo;
- applicare il collante nelle zone approntate, ad avvenuto essiccamento del solvente, stendendolo longitudinalmente, senza eccedere, per evitare indebolimenti della giunzione stessa;
- spingere immediatamente il tubo, senza ruotarlo, nell'interno del bicchiere e mantenerlo in tale posizione almeno per 10 secondi;
- asportare l'eccesso di collante dall'orlo del bicchiere;
- attendere almeno un'ora prima di maneggiare i tubi giuntati;
- effettuare le prove di collaudo solo quando siano trascorse almeno 24 ore.

Giunzioni di tipo elastico

Si osserveranno le seguenti indicazioni:

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 301 di 315
--	---

- provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che siano integre: togliere provvisoriamente la guarnizione elastomerica qualora fosse presente nella sua sede;
- segnare sulla parte maschio del tubo (punta), una linea di riferimento.

A tale scopo si introduce la punta nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta. Si ritira il tubo di 3 mm per ogni metro di interasse.

Tra due giunzioni (in ogni caso tale ritiro non deve essere inferiore a 10 mm), si segna sul tubo tale nuova posizione che costituisce la linea di riferimento prima accennata;

- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella sua sede nel bicchiere;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, acqua saponosa, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sua sede. La perfetta riuscita di questa operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;
- le prove di collaudo possono essere effettuate non appena eseguita la giunzione.

6.6.10. Collaudo

Il collaudo di una tubazione per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (di lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle, o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo.

6.7 Opere a verde

6.7.1. Pulizia generale del terreno

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, devono essere eseguiti i preliminari lavori di pulitura del terreno.

6.7.2. Lavorazioni preliminari

Prima di procedere alla lavorazione del terreno, è necessario provvedere, come da progetto, all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento e all'eliminazione delle specie infestanti.

6.7.3. Lavorazione del suolo

Dove le condizioni del terreno lo richiedano dovrà essere eseguita lavorazione fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

6.7.4. Scavi - Rinterri

Scavo di sbancamento in rocce sciolte effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere.

Prescrizioni CAM

Gli scavi asportati (compreso ove possibile lo strato superficiale di terreno naturale, ricco di humus – primi 60 cm) dovranno essere accantonati in cantiere in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed in modo da poter essere riutilizzati per le sistemazioni a verde degli interventi di progetto.

6.7.5. Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno

La concimazione organica e/o chimica dovrà essere rapportata ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari necessità delle singole specie da mettere a dimora.

Oltre alla concimazione di fondo, l'aggiudicatario dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli elementi.

Nel caso di impianto di nuovi alberi la concimazione di fondo può essere sostituita dall'impiego di prodotti a base di micorrize (funghi simbiotici dei vegetali superiori) eventualmente associati a specifici biostimolanti.

Nel caso di sostituzione di alberi esistenti e in terreni ricchi di elementi nutritivi e di sostanza organica, le micorrize favoriscono l'assorbimento di tali elementi.

L'impiego di prodotti a base di micorrize rappresenta poi l'unico intervento possibile nel caso di reimpianto di alberi in terreni in cui sia accertata o si sospetti la presenza di patogeni fungini agenti a livello degli apparati radicali.

Il trattamento con prodotti a base di micorrize può essere effettuato dalla primavera all'autunno, evitando periodi eccessivamente siccitosi e con temperature massime superiori ai 26 – 28 °C.

La modalità di distribuzione deve essere valutata caso per caso e deve comunque interessare solo gli strati superficiali di terreno normalmente esplorati dalle radici assorbenti (15 – 25 cm di profondità).

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere comunque autorizzati ed eseguiti da personale abilitato secondo le norme vigenti che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

6.7.6. Impianti

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 303 di 315
--	---

6.7.7. Tracciamento e picchettature

Al termine delle lavorazioni del terreno, le aree di impianto dovranno essere picchettate, sulla base del progetto e delle indicazioni della D.L., segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi.

Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa del Costruttore. La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi o arbusti isolati o a piccoli gruppi e di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 – 15 cm per le piante messe in filare o in piantumazioni con sesto regolare.

La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali e del 5% fino ad aree di 100 m² e del 2% su superfici maggiori.

6.7.8. Preparazione dei fossi o piazzole

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Indicativamente si forniscono le seguenti dimensioni:

- buca per piante arboree di prima e seconda grandezza ed esemplari cm 200x200x150;
- buca per piante arboree di terza grandezza cm 150x150x150;
- trincea per arbusti e cespugli sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 80;
- trincea per piante erbacee perenni sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 30.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, il Costruttore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D. L.

6.7.9. Messa a dimora di alberi arbusti e cespugli

È previsto il ricorso a materiale vivaistico di provenienza e qualità genetica idonea, preferendo provenienze locali. Si prevede un'accurata valutazione preliminare del postime da mettere a dimora, onde individuare eventuali alterazioni o difetti e garantire un adeguato rapporto chioma-radici. A tale scopo è anche previsto un monitoraggio postimpianto, per consentire di intervenire in maniera correttiva mediante l'eliminazione di rami ascendenti eccessivamente sviluppati o di rami spezzati e vistose biforcazioni che rischino di compromettere l'architettura e la fisiologia, delle piante.

Si prevede un'adeguata preparazione del terreno, preferibilmente con una lavorazione a due strati che preveda una prima aratura superficiale (30-40 cm di profondità) accompagnata da una rippatura o scarificazione profonda (60-80 cm) e, infine, seguita da un'erpatura con erpice a dischi per amminutare le zolle di terra.

È altresì richiesta la definizione di un piano di dettaglio relativo alle cure colturali da operare – indicativamente – nei primi 5/6anni di vita dell'impianto (cioè durante quella che potremmo indicativamente definire fase di novelleto) e comprensive di risarcimenti delle eventuali

fallanze entro un anno dall'impianto, intendendosi per fallanze tutte le piante non "vitali, ovvero morte, malate, parzialmente secche, scarsamente vigorose, malformate o comunque non idonee per conformazione, proporzione delle parti ipogee ed epigee o altre caratteristiche vivaistiche o forestali agli scopi dell'impianto.

Per gli eventuali risarcimenti si prevede il ricorso a materiale propagativo della medesima specie, provenienza ed età rispetto a quello sostituito, salvo che particolari e giustificate motivazioni non suggeriscano scelte diverse;

- irrigazioni di soccorso in funzione delle condizioni meteorologiche e della vigoria dei diversi individui;
- controllo delle infestanti: mediante fresature, sarchiature ed altre tecniche di lavorazione superficiale del terreno tra le file, cui saranno affiancate zappettature in corrispondenza delle singole piante.

Alcuni giorni prima della piantagione, bisognerà procedere, al riempimento parziale delle buche già predisposte, lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle necessita delle radici e comunque non inferiore a cm. 15.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote fissate, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto ne risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso ciò previa autorizzazione specifica da parte della D.L. che potrà a suo insindacabile giudizio, anche alternativamente richiederne la rimozione. La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Le piante dovranno essere collocate con lo stesso orientamento che avevano in vivaio in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Prima di provvedere all'ancoraggio definitivo delle piante sarà necessario accertarsi che il terreno di riempimento delle buche risulti debitamente assestato per evitare che le piante risultino sospese alle armature in legno e si formino cavità al di sotto degli apparati radicali.

L'Appaltatore provvederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il palo tutore dovrà essere infisso saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'immissione nella buca della pianta da sostenere.

Nel caso di impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa, deve essere previsto almeno un controllo del loro grado di tensionamento dopo la prima pioggia abbondante successiva alla messa a dimora della pianta.

L'Appaltatore è tenuto, in alcuni casi e secondo le indicazioni della DL, a collocare attorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC di diametro cm. 10 corrugato e forato lateralmente. Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica.

AZIENDA ULSS 9 - Scalligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 305 di 315
---	---

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessita, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

Le piante a foglia caduca fornite in contenitore, potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, esclusi i mesi di piena estate.

Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi non devono essere potate; saranno perciò eliminati, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

6.7.10. Formazione dei prati

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato o reso operante un adeguato sistema di irrigazione, oppure siano stati approntati materiali e metodi per l'innaffiamento manuale.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiazze ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazione della D.L., seminata e rullata a terreno asciutto.

Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi. In caso contrario, la semina, eseguita a spaglio, deve effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche. L'operazione dovrà essere eventualmente ripetuta dopo il secondo sfalcio.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno cm. 5. Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena

formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori. La superficie dovrà essere opportunamente delimitata per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie.

6.7.11. *Protezione delle piante messe a dimora*

Nelle aree dove potrebbero verificarsi danni causati dal transito di persone o automezzi, il Costruttore dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.).

Se previsto dal progetto, le piante dovranno essere protette da eventuali stress idrici e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biodischi, vermiculite, scaglie di pigna, ecc.).

Qualora si preveda l'uso di decespugliatore all'interno dell'area di rispetto di un esemplare arboreo per il controllo della vegetazione erbacea spontanea sviluppatasi successivamente all'impianto, si deve adottare un idoneo sistema di protezione del colletto. Tale sistema dovrà a sua volta essere provvisto di adeguati meccanismi che consentano il corretto incremento diametrico del fusto. Nel caso di impianti irrigui permanenti il sistema di protezione del colletto deve essere tale da consentire la libera circolazione dell'aria al suo interno.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 307 di 315
--	---

7 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

7.1 Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
- La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un valore uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco, salvo eventuali sezioni tipo predefinite da norme di Capitolato Speciale e da particolari costruttivi.

7.2 Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

7.3 Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

7.4 Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni di seguito specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa. Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rotte senza alcun compenso in più. Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 309 di 315
--	---

in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete.

7.5 Murature in pietra da taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.6 Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi oltre agli oneri delle murature in genere, s'intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.7 Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte. Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura. Il ferro tondo per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

7.8 Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. È compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

7.9 Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

7.10 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

7.11 Fornitura in opera dei marmi, pietre naturali ed artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato speciale, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinito dopo la posa in opera.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 311 di 315
--	---

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento, e, dove richiesto, un incastro perfetto.

7.12 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi. Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contropavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

7.13 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato speciale oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.
È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro

superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;
- per le serrande in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

7.14 Infissi di legno

Gli infissi, come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili, si misureranno da una sola faccia sul perimetro esterno dei telai, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso, compreso come sopra il telaio maestro, se esistente. Nel prezzo degli infissi sono comprese mostre e contromostre. Gli spessori indicati nelle varie voci della tariffa sono quelli che debbono risultare a lavoro compiuto.

Tutti gli infissi dovranno essere sempre provvisti delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento. Essi dovranno inoltre corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla direzione dei lavori.

I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera dell'infisso e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera.

7.15 Infissi di alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

7.16 Lavori in metallo

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 313 di 315
--	---

determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

7.17 Tubi pluviali

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al 7.16 e con tutti gli oneri di cui sopra.

7.18 Impianti ascensori e montacarichi

Gli impianti saranno valutati a corpo per ciascun impianto.

Nel prezzo a corpo sono compresi tutti i materiali e prestazioni di manodopera specializzata necessari per dare l'impianto completo e funzionante.

7.19 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrare;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

7.20 Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- per la fornitura di materiali;
- per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o ad essa segnalata dall'ispettorato del lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

AZIENDA ULSS 9 - Scaligera LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO OSPEDALE "MATER SALUTIS" DI LEGNAGO <u>PROGETTO ESECUTIVO fase 1</u> CSA – Norme tecniche – Opere edili e sistemazioni esterne	ULSS9-LEG-RPA-F2- CO-XX-CP-TEC-E-001 Data: febbraio 2026 Pag. 315 di 315
--	---

7.21 Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

7.22 Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.