



**CITTA' DI TORINO**  
**VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA**

DIREZIONE SERVIZI TECNICI PER L'EDILIZIA PUBBLICA

SERVIZIO EDILIZIA PER LA CULTURA

SERVIZIO EDILIZIA PER IL SOCIALE



**ENERGY CENTER**

**CITTA' DI TORINO**

Responsabile del Procedimento:

Arch. Rosalba STURA

Progettista delle opere Architettoniche e  
 Coordinatore Tecnico del Progetto:

Arch. Corrado DAMIANI

Indirizzo e supporto tecnico per l'integrazione  
 dei sistemi energetici e le innovazioni tecnologiche:

Ing. Carmelo DI VITA

Progettista degli impianti tecnologici:

Ing. Alfonso FAMA'

Progettista delle opere strutturali:

Ing. Flavio AQUILANO  
 Ing. Elena GRILLONE

Supporto tecnico per la gestione delle terre e rocce di scavo:

Ing. Renzo FAVA

Supporto tecnico per la verifica della qualità ambientale:

Ing. Donato FIERRI

Progettista della Sicurezza:

Geom. Claudio MASTELLOTTO

Collaboratori Progettazione Opere Edili e Architettoniche:

Arch. Germana BARBERIO  
 Geom. Antonio LA GAMBA  
 Geom. Claudio MASTELLOTTO  
 Arch. Simona MONTAFIA

Collaboratori Progettazione Impianti Tecnologici:

P.I. Marco COCCA  
 P.I. Sergio CHIURATO  
 P.I. Francesco FERRARI  
 P.I. Maurizio GENOVESE

Collaboratori Progettazione Opere Strutturali:

Geom. Luigi BALICE  
 Geom. Romano RAGO

Professionisti Esterni Supporto Tecnico al Progetto:

Ing. Gregorio CANGIALOSI  
 Dott. Geol. Giuseppe GENOVESE  
 Arch. Alessia Paola GRIGINIS  
 Soc. MANENS-TIFS S.p.A.

**POLITECNICO DI TORINO**

**Servizio Edilizia e Dipartimento di Energia:**

Supporto al progetto per illuminotecnica  
 sistemi energetici e antincendio

**PROGETTO DEFINITIVO**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE III**  
**DISPOSIZIONI TECNICHE - OPERE EDILI ARCHITETTONICHE**

Nome\_file:  
testalino capitolato opere edili.dwg

Scala Plot  
**1:1**

Scala  
**1:100**

EMISSIONE

23-NOVEMBRE-2012

REVISIONE

APRILE-2013

**CSA**  
**ARCHIT.**

ELABORATO

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE DEI LAVORI IN APPALTO .....	4
1.2	ELABORATI ALLEGATI AL CONTRATTO .....	8
1.3	STATO DEI LUOGHI .....	8
1.4	CANTIERISTICA .....	9
<b>2</b>	<b>QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO</b> .....	<b>9</b>
2.1	MATERIALI IN GENERE .....	9
2.2	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO .....	10
2.3	MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE .....	11
2.4	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO .....	12
2.5	ARMATURE PER CALCESTRUZZO .....	12
2.6	PRODOTTI A BASE DI LEGNO .....	13
2.7	PRODOTTI IN PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE .....	14
2.8	PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE .....	16
2.9	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE .....	21
2.10	PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI) .....	27
2.11	PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI) .....	29
2.12	INFISSI .....	31
2.13	PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI .....	32
2.14	PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO .....	36
2.15	PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE .....	38
2.16	PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO .....	40
2.17	PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO .....	42
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI, SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE E MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</b> .....	<b>43</b>
3.1	OPERE PREPARATORIE DELL'AREA DI CANTIERE .....	43
3.1.1	ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE .....	43
3.2	OPERE VARIE DI ALLESTIMENTO CANTIERE .....	44
3.3	SCAVI, BONIFICA E SMALTIMENTO .....	44
3.3.1	SCAVI IN GENERE .....	44
3.3.2	MATERIALE DI SCAVO – TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	45
3.3.3	MATERIALE DI SCAVO IN REGIME DI RIFIUTO .....	46
3.3.4	RIUTILIZZO PRESSO SITO DI PRODUZIONE AI SENSI DELL'ART 185 D.LGS 152/06 E S.M.I. 47	
3.3.5	RIUTILIZZO AI SENSI DEL D.M. 161/12 .....	47
3.3.6	RICERCA, INDIVIDUAZIONE E SCOPRIMENTO DI RESIDUATI BELLICI .....	47
3.3.7	SPLATEAMENTO GENERALE DELL'AREA .....	52
3.3.8	SCAVO ESEGUITO CON MEZZO MECCANICO CON EVENTUALE COMPLETAMENTO A MANO 53	
3.3.9	SCAVI A SEZIONE RISTRETTA .....	53
3.3.10	REINTERRI E PREPARAZIONE PIANI DI POSA .....	54
3.4	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....	55
3.4.1	DEMOLIZIONI IN GENERE .....	55
3.4.2	DEMOLIZIONI VARIE DI OPERE ESTERNE .....	55
3.5	MURATURE .....	56
3.5.1	MURATURE IN GENERE .....	56
3.5.2	MURATURE IN BLOCCHI DI CLS (M1, M2, M11, M12 ed M14) .....	58
3.5.3	MURATURE IN LATERIZIO IN GENERE (M5, M8, M9, M10) .....	59
3.5.4	TRAMEZZATURE IN CARTONGESSO (M15) .....	59
3.5.5	CONTROPARETI IN CARTONGESSO (M13) .....	60
3.5.6	CONTROPARETI IN LASTRE DI CEMENTO FIBRORINFORZATO (M6*) .....	61
3.5.7	CONTROPARETI IN LASTRE DI silicato di calcio .....	62
3.5.8	TAMPONAMENTO DI FACCIATA A DOPPIA ORDITURA (M6 o M7) .....	62
3.5.9	ACCESSORI PER PARETI IN CARTONGESSO .....	64
3.5.10	MURATURA CON ISOLAMENTO A CAPPOTTO (M20 ed M13) .....	64
3.5.11	TUBI DI SFIATO PER FILTRI E VANI ASCENSORE .....	65
3.6	INTONACI E RASATURE .....	65
3.6.1	INTONACI E RASATURE IN GENERE .....	65

3.6.2	INTONACO DI FONDO .....	66
3.6.3	INTONACO DI FINITURA PER INTERNI .....	68
3.6.4	INTONACO DI FINITURA PER ESTERNI .....	70
3.6.5	INTONACI RESISTENTI AL FUOCO .....	71
3.6.6	INTONACI OSMOTICI .....	73
3.6.7	RASATURE .....	74
3.7	VESPAI E SOTTOFONDI .....	76
3.7.1	VESPAI E RIEMPIMENTI IN GHIAIA (S8 e S8.1) .....	76
3.7.2	VESPAIO TIPO IGLOO (S5, S5.1 e S5.2) .....	76
3.7.3	MASSETTI E PAVIMENTAZIONI IN CLS .....	77
3.7.4	SOTTOFONDI IN CLS .....	78
3.7.5	SOTTOFONDI IN CLS CELLULARE .....	79
3.7.6	CALDANE DI PENDENZA .....	80
3.7.7	BASAMENTI PER IMPIANTI .....	80
3.8	PAVIMENTI E RIVESTIMENTI .....	81
3.8.1	PAVIMENTAZIONI IN GENERE .....	81
3.8.2	PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN CERAMICA .....	82
3.8.3	PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN GRES PORCELLANATO .....	83
3.8.4	PAVIMENTI IN KLINKER ESTRUSO .....	84
3.8.5	PAVIMENTI IN MASSELLI DI AUTOBLOCCANTI .....	85
3.8.6	PAVIMENTAZIONE IN RESINA .....	85
3.8.7	PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN LEGNO .....	86
3.8.8	SOGLIE E STIPITI .....	87
3.8.9	RIVESTIMENTI IN CERAMICA .....	88
3.8.10	RIVESTIMENTO GRADINI e PIANEROTTOLI SCALE .....	88
3.8.11	PAVIMENTI SOPRAELEVATI CON FINITURA IN GRÈS DA INTERNO .....	90
3.8.12	PAVIMENTAZIONI SOPRAELEVATE IN GRES DA ESTERNO .....	93
3.9	IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE .....	94
3.9.1	IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE IN GENERE .....	94
3.9.2	IMPERMEABILIZZAZIONE MURI CONTRO TERRA .....	96
3.9.3	IMPERMEABILIZZAZIONE SOLAIO AUTORIMESSA .....	97
3.9.4	IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURA .....	100
3.9.5	GIUNTI IMPERMEABILIZZAZIONE .....	103
3.9.6	IMPERMEABILIZZAZIONE SOTTOPAVIMENTO SERVIZI IGIENICI .....	103
3.10	COIBENTAZIONI .....	104
3.10.1	COIBENTAZIONI TERMICHE ED ACUSTICHE IN GENERE .....	104
3.11	BARRIERA AL VAPORE E STRATI DI SEPARAZIONE O PROTEZIONE .....	105
3.11.1	COIBENTAZIONI IN POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO (X PS) .....	105
3.11.2	COIBENTAZIONI IN LANA DI ROCCIA .....	106
3.11.3	MATERASSINI PER ISOLAMENTO ACUSTICO .....	106
3.11.4	FELTRI PER ISOLAMENTO ACUSTICO .....	108
3.12	CONTROSOFFITTATURE .....	108
3.12.1	CONTROSOFFITTATURE IN GENERE .....	108
3.12.2	CONTROSOFFITTATURE IN CARTONGESSO .....	109
3.12.3	CONTROSOFFITTATURE IN CEMENTO FIBRORINFORZATO .....	111
3.12.4	CONTROSOFFITTATURE IN FIBRA DI VETRO .....	112
3.13	OPERE DA DECORATORE .....	112
3.13.1	TINTEGGIATURA PER ESTERNI .....	112
3.13.2	VERNICIATURE PROTETTIVE PER C.A. .....	114
3.13.3	TINTEGGIATURA PER INTERNI .....	115
3.13.4	VERNICIATURA DI OPERE IN FERRO .....	117
3.14	FACCIATA CONTINUA, SERRAMENTI e VETRATE .....	118
3.14.1	GENERALITA' .....	118
3.14.2	FACCIATA CONTINUA FABBRICATO A "L" E HALL A TUTTA ALTEZZA .....	121
3.14.3	PORTE SU VETRATE ESTERNE .....	124
3.14.4	TAMPONAMENTI OPACHI DI FACCIATA (M19) .....	132
3.14.5	DAVANZALI E PARAPETTI INTERNI .....	134
3.14.6	VELETTE .....	135
3.14.7	PORTE TAGLIAFUOCO .....	136
3.14.8	PORTE INTERNE IN ALLUMINIO .....	137
3.14.9	PORTE METALLICHE .....	139
3.14.10	PORTE IN ALLUMINIO VETRATE .....	140
3.14.11	ACCESSORI PER PORTE TAGLIAFUOCO .....	140

3.14.12	ACCESSORI VARI PER PORTE .....	140
3.14.13	PARETI DIVISORIE IN CRISTALLO STRUTTURALE .....	141
3.15	APPARECCHIATURE SANITARI E RUBINETTERIE .....	142
3.15.1	GENERALITA' .....	142
3.15.2	SANITARI .....	143
3.15.3	PIATTO DOCCIA A FILO TERRA .....	146
3.15.4	ACCESSORI PER PERSONE DIVERSAMENTE ABILI .....	147
3.16	OPERE DA FABBRO .....	148
3.16.1	OPERE IN FERRO IN GENERE .....	148
3.16.2	PARAPETTI IN CAVI TESATI .....	150
3.16.3	PARAPETTI METALLICI .....	150
3.16.4	PARAPETTI METALLICI CON PANNELLATURA IN CRISTALLO .....	151
3.16.5	GRIGLIATI .....	151
3.16.6	GRIGLIATI PER PAVIMENTO CAVEDI IMPIANTI COMPRESA STRUTTURA IN CARPENTERIA .....	151
3.16.7	GRIGLIE A PARETE .....	152
3.17	OPERE DA LATTONIERE / SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....	153
3.17.1	LATTONERIE .....	153
3.17.2	SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE .....	153
3.18	OPERE VARIE .....	157
3.18.1	GIUNTI, COPRIGIUNTI E SIGILLATURE REI .....	157
3.18.2	SEGNALETICA AUTORIMESSA .....	157
3.18.3	PANCHINE .....	158
3.19	CABINA ELETTRICA .....	158
3.20	OPERE DA GIARDINIERE .....	160
3.20.1	PREMESSA .....	160
3.20.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARSI .....	160
3.20.3	PROVE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....	166
3.20.4	RIMOZIONE DI INERTI E PULIZIA GENERALE .....	167
3.20.5	PREPARAZIONE DELL'AREA DI INTEVENTO .....	167
3.20.6	MESSA A DIMORA DELLE PIANTE .....	167
3.20.7	CURE COLTURALI NEI PRIMI 24 MESI .....	170

# 1 PREMESSA

Il presente documento contiene le specifiche tecniche delle opere edili e di sistemazione esterna previste dal progetto. Si rinvia agli appositi elaborati per le specifiche relative alle opere strutturali e impiantistiche.

## 1.1 INQUADRAMENTO GENERALE DEI LAVORI IN APPALTO

L'appalto comprende tutte le opere necessarie alla realizzazione dell'infrastruttura multifunzionale, dedicata ad attività di studio, ricerca e rinnovamento tecnologico, denominata "ENERGY CENTER" e dislocata nell'area ex Westinghouse, posta tra le vie Nino Bixio e Paolo Borsellino in Torino.

Si riporta una breve descrizione del fabbricato oggetto dell'intervento.

L'edificio si sviluppa su n°4 piani fuori terra, p più uno interrato.

Partendo dal piano interrato, dedicato principalmente ad aree di servizio (locali tecnici), ad una zona a ristoro ed a un'ampia autorimessa, che si sviluppa fuori dall'impronta dei piani soprastanti, si sale al piano terreno a doppia altezza (8 metri circa) che ospita i laboratori, con carroponte, e una sala conferenze per circa 100 persone. I rimanenti tre piani soprastanti, con un'altezza interpiano di circa 4,20 metri, sono dedicati ad uffici, mentre sulla copertura piana trovano collocazione i locali tecnici contenenti le unità di trattamento dell'aria e un ampio terrazzo praticabile, predisposto per accogliere installazioni per attività di prova e studio di sistemi tecnologici.

L'impronta del fabbricato che emerge individua due maniche formanti una "L", con collocato all'incrocio fra le stesse, un vano a tutta altezza contenente la postazione dell'accoglienza (sita al piano terreno) ed il collegamento verticale, panoramico, costituito da un corpo scala e ascensore. L'accesso principale alla struttura avviene tramite il suddetto vano, in gran parte vetrato, che costituisce cerniera tra le due maniche, collegato con il giardino esterno da una passerella d'accesso.

Altri accessi pedonali sono dislocati lungo il perimetro della struttura: un ampio porticato che congiunge l'accesso pedonale da via Borsellino all'ingresso, in prossimità della grande *hall* vetrata; un ingresso secondario collocato nel retro, lato nuovo Centro Congressi e attività connesse di futura realizzazione; un altro ingresso ad accesso controllato, dedicato ai soli dipendenti, è posizionato nel corpo scale/ascensore attestato, su via Borsellino.

Un accesso carraio riservato ai laboratori del piano terreno è posto all'inizio della manica lunga, su via Nino Bixio, per garantire i rifornimenti di materiali, movimentati all'interno tramite il carroponte.

L'accesso carraio per l'ingresso al parcheggio interrato è posizionato nel secondo modulo della stecca longitudinale e conduce alla porzione di piano interrato dedicata a parcheggio, sviluppata parzialmente sotto l'ingombro dell'edificio e, per il resto, sotto il giardino pensile.

Il parcheggio interrato ospita circa 50 posti auto e 10 posti moto oltre ad alcuni posti bici. Nella delimitazione dell'autorimessa verso il cortile ribassato antistante la zona ristoro sono stati ricavati i vani per la raccolta delle acque meteoriche e per l'antincendio. All'interno del parcheggio sono presenti due corpi scala per l'accesso pedonale e per l'evacuazione in caso di emergenza. Un corpo scala in testata serve tutto l'edificio, mentre l'altro, dedicato solo al parcheggio, è collocato in posizione contrapposta rispetto al precedente e conduce dal parcheggio all'ampio giardino esterno. È presente anche un varco che consente di accedere al cortile ribassato, all'area ristoro e all'area accoglienza.

Per quanto concerne la distribuzione verticale, sono presenti, oltre al collegamento verticale nell'atrio, due corpi scala posti agli estremi dell'edificio e due ascensori rinforzati affiancati.

L'ampio atrio al piano terreno consente un'agevole distribuzione delle utenze e risulta funzionale per l'allestimento di zone espositive, le quali godono di una buona visibilità, sia interna, per il frequente passaggio di persone, sia esterna, grazie alle ampie vetrate che consentono di vedere l'interno.

Al piano interrato sono collocati i vani tecnici per la centrale energetica, termica ed elettrica, in grado di sopperire al fabbisogno energetico dell'edificio. Gli spazi previsti consentono il futuro ampliamento del Centro. Sono previsti cavedi tecnologici che collegano tutti i livelli dell'edificio. Questi cavedi posizionati in testa, in coda e nelle zone intermedie della parete nord-ovest dell'edificio hanno due funzioni: la prima, di collegare in verticale gli apparati impiantistici che fanno parte integrante dell'organismo; la seconda, di permettere la connessione impiantistica tra i singoli piani, secondo le esigenze, anche momentanee, legate alle sperimentazioni in atto.

L'area ristoro, posta al di sotto della *hall* di ingresso, ospita un locale bar. L'affaccio diretto verso il cortile ribassato consente l'apertura verso l'esterno e l'ingresso di luce naturale. Gli accessi al piano interrato sono separati, tra quelli riservati al personale tecnico e quelli per i clienti del bar.

La distribuzione proposta consente al personale addetto l'accesso separato ai locali tecnici interrati.

Gli ascensori rinforzati consentono la movimentazione e il trasporto di materiali pesanti al piano interrato ed un percorso preferenziale permette di raggiungere agevolmente l'intercapedine areata su cui si aprono gli ingressi ai vari locali di servizio. Per assicurare un'aerazione naturale diretta dei locali macchine, come prescritto da normativa, sono previste aperture grigliate sull'intercapedine areata.

Al piano terreno il caratteristico arretramento della facciata movimentata la volumetria, creando un porticato che conduce ad un accesso in prossimità della *hall*. L'accorgimento formale del portico permette di dare visibilità diretta, anche dall'esterno, alle attività che si svolgono nei laboratori. L'aggetto dei piani superiori favorisce la schermatura dai raggi solari diretti e consente un'illuminazione naturale diffusa, ideale per le attività svolte. Ad esclusione dei vani tecnici e di quelli dedicati a servizi, i locali a questo piano sono a doppia altezza. Nella manica dei laboratori, la doppia altezza consente l'installazione del carroponete.

I laboratori hanno un ingresso indipendente e diretto dal portico, per quanto riguarda gli accessi pedonali, e un secondo accesso carraio diretto da via Nino Bixio, per

l'ingresso dei camion e delle attrezzature pesanti; questa scelta garantisce l'indipendenza dei flussi legati ai laboratori rispetto a tutti gli altri, convogliati verso la *hall* e di qui smistati alle varie aree.

Nel piano primo, amezzoato, sono presenti zone di servizio per impianti elettrici e di gestione dati. Tali zone sono state ricavate al di sopra degli unici locali, al piano terreno, che non richiedono una doppia altezza. L'accesso a queste zone, tra loro separate dal corpo centrale dei laboratori, avviene tramite il connettivo in prossimità dei corpi scale.

Il piano superiore, ovvero il piano primo, ospita attività ad uffici. Un corridoio centrale consente la distribuzione orizzontale. Le pareti divisorie traslucide di separazione degli uffici consentono una buona diffusione della luce naturale in tutto il piano, contribuendo al raggiungimento del *comfort* illuminotecnico.

Il fenomeno del surriscaldamento durante il periodo estivo è contrastato in maniera sia passiva, mediante l'installazione di vetri selettivi, che attiva, con sistemi radianti a soffitto.

La distribuzione e l'organizzazione al piano superiore, ovvero al piano secondo, è simile. Anche in questo caso, come per il piano sottostante, le pareti di separazione tra la zona distributiva e gli ambienti di lavoro sono in materiale traslucido.

Al terzo piano, l'ultimo, adibito ad uffici informatici, la distribuzione è del tipo *open space*.

Le attività lavorative insediate in questo piano saranno strettamente connesse con gli esperimenti condotti al piano di copertura.

Il piano di copertura, oltre ad ospitare n° 2 locali tecnici a servizio dell'edificio, è predisposto libero, così da consentire l'installazione di zone tecniche per lo studio e la sperimentazione di componenti edilizi e sistemi tecnologici; per questo motivo, quota parte dei cavedi è destinata al passaggio delle canaline per le connessioni e le trasmissioni dei dati ricavati dalle prove condotte in copertura, garantendo la comunicazione con gli uffici informatici sottostanti.

La forma e le dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai disegni allegati al contratto. Per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto e sugli elaborati costruttivi da eseguirsi a carico dell'Appaltatore, si farà riferimento alle norme UNI CEI ISO 1000 e UNI CEI ISO 31, nonché alla norma UNI 4546.

Gli interventi edili e architettonici sinteticamente comprenderanno:

- Allestimento area di cantiere;
- rimozioni;
- bonifiche e smaltimenti;
- scavi;
- reinterri;
- vespai e sottofondi;

- murature e contropareti;
- tamponamenti di facciata;
- murature con isolamento a cappotto;
- intonaci e rasature;
- massetti;
- sottofondi;
- pavimenti e rivestimenti;
- soglie, stipiti e rivestimento scale e pianerottoli;
- impermeabilizzazioni di coperture e muri contro terra;
- coibentazioni termiche ed acustiche;
- barriere al vapore e di separazione/protezione;
- controsoffittature;
- decorazioni;
- facciata continua, serramenti e vetri;
- tamponamenti opachi di facciata;
- davanzali, parapetti e velette;
- porte interne;
- sanitari e rubinetterie;
- opere da fabbro;
- parapetti metallici e linee vita;
- grigliati carrabili;
- griglie a parete;
- opere da lattoniere;
- giunti e sigillature;
- segnaletica;
- cabina elettrica prefabbricata;
- opere da giardiniere;



- altro.

## 1.2 ELABORATI ALLEGATI AL CONTRATTO

Le opere che costituiscono l'oggetto del presente appalto risultano illustrate, oltre che nelle presenti specifiche tecniche, negli elaborati di progetto, il cui elenco completo risulta contenuto nell'allegato "ELENCO ELABORATI"; tutti gli elaborati citati nel suddetto documento, salvo diverse specificazioni contenute nel Bando di gara o nel "Capitolato speciale di appalto – parte I e II – Disposizioni Generali e Speciali", costituiscono parte integrante del contratto di appalto medesimo.

I suddetti elaborati forniscono tutte le indicazioni geometriche e morfologiche dei manufatti che formano oggetto del presente appalto e meglio specificate *infra*.

Gli elaborati di progetto forniscono, oltre all'indicazione dettagliata di tutti i lavori da effettuare, le indicazioni geometriche e plani-altimetriche per i tracciamenti. A tali indicazioni, fatta salva ogni prescrizione che all'atto esecutivo la Direzione Lavori riterrà di impartire, l'Appaltatore è tenuto ad attenersi scrupolosamente.

## 1.3 STATO DEI LUOGHI

L'area interessata dai lavori in appalto è attualmente occupata da parcheggio pubblico, debitamente pavimentata in conglomerato bituminoso e recintata.

Saranno osservate le seguenti prescrizioni:

a) La recinzione di cantiere predisposta sul perimetro dell'area è di proprietà dell'Amministrazione appaltante; dovrà essere utilizzata per tutta la durata dei lavori, spostandola in funzione delle esigenze del cantiere ed integrandola, se necessario, con ulteriori moduli dello stesso tipo. A lavori ultimati, dovrà essere lasciata a disposizione dell'Amministrazione che provvederà a rimuoverla nella parte indicata dalla Direzione Lavori, mentre quella utilizzata sui fronti stradali dovrà essere rimossa ed accatastata *in loco*. Pertanto dovrà essere stabilito, in contraddittorio con la Direzione Lavori, oltre a quale parte di recinzione sarà di proprietà dell'Amministrazione e quale di proprietà dell'Appaltatore, anche le parti da rimuovere e accatastare e quali da lasciare.

Tutte le recinzioni di cantiere saranno predisposte in osservanza del Piano di Sicurezza.

b) Le operazioni di rimozione della pavimentazione bituminosa esistente, di cordoli, basamenti e manufatti vari di ogni genere presenti sull'area, nonché gli scavi necessari per realizzare il manufatto in progetto, saranno realizzati tenendo comunque conto delle esigenze dell'Amministrazione.

c) Durante lo svolgimento delle lavorazioni a ridosso del piano interrato della Palazzina Ex Westinghouse, dovranno essere poste in atto tutte le cautele per non danneggiare i manufatti esistenti oggetto di tutela.

Tutte le aree dovranno essere consegnate, a lavori ultimati, complete di ogni opera prevista in progetto. L'eventuale area di cantiere sulla quale non sono previste

opere di finitura dovrà essere consegnata all'Amministrazione pulita da ogni residuo delle attività di cantiere ed adeguatamente livellata, secondo disposizioni della Direzione Lavori.

## **1.4 CANTIERISTICA**

Tutte le attività di cui al presente appalto dovranno rispettare le indicazioni riportate nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Di seguito si riportano sinteticamente alcune indicazioni:

Gli accessi al cantiere sono da considerarsi prescrittivi; i cancelli di accesso saranno quelli necessari alla corretta esecuzione delle opere, sempre previo accordo con la Direzione Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

La posizione delle piste di cantiere e delle rampe di accesso al fondo scavo è da considerarsi indicativa e potrà essere variata in funzione del programma di dettaglio delle lavorazioni predisposto dall'Appaltatore.

Nell'area oggetto di intervento sono presenti reti di sottoservizi attive; pertanto si dovrà prestare la massima attenzione a tutti i manufatti impiantistici (tubi, pozzetti, camerette, cavidotti, etc.) che venissero rinvenuti durante le operazioni di scavo. Gli stessi dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo a corpo tale onere. Sarà tuttavia ulteriore onere a carico dell'Appaltatore la verifica preventiva affinché tutte le reti dei sottoservizi siano effettivamente isolate e scollegate dalle infrastrutture esterne all'area di cantiere.

L'Appaltatore rimane l'unico responsabile di eventuali danni a cose o persone che dovesse derivare dall'inosservanza di tale obbligo.

L'Impresa dovrà effettuare tutti i tracciamenti delle aree degli scavi in progetto e del posizionamento dei fabbricati, verificando preventivamente, con la scorta del rilievo topografico fornito dal Committente ed in base a verifiche *in loco* dei capisaldi di progetto, che tale tracciamento rispecchi le effettive esigenze dell'Amministrazione. Le verifiche condotte saranno sottoposte alla approvazione della Direzione Lavori, la quale fornirà anche indicazioni sulla quantità e tipologia delle verifiche da effettuare. Ogni onere per verifiche topografiche e tracciamenti è da intendersi compreso e compensato nel prezzo a corpo.

Tutte le attività previste nell'appalto dovranno sottostare alle prescrizioni in materia di sicurezza, per le quali si rinvia al Piano di Sicurezza e Coordinamento. Dovranno altresì uniformarsi alle disposizioni fornite durante i lavori da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

## **2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI - CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE E PROVE DI CONTROLLO**

### **2.1 MATERIALI IN GENERE**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la

costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

## **2.2 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO**

### Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere: limpida (norma UNI EN ISO 7027); priva di grassi o sostanze organiche; priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose; non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

### Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 2231/39; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche), nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

### Cementi e agglomerati cementizi.

Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1995 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1, UNI EN 197-2 e UNI EN 197-4.

A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera a) della legge 595/65 (cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i.. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

### Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 2230/39.

### 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. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Materiali in Genere*" e la norma UNI 5371.

### Sabbie

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione dei Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dall'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE**

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc. in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione, il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Materiali in Genere*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, 480, UNI 10765, 7110.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.4 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.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 20 novembre 1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento).

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D. M. LL.PP. 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

È facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.5 ARMATURE PER CALCESTRUZZO**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente Decreto Ministeriale 9-1-1996, attuativo della Legge 5-11-1971, n°1086 e relative circolari esplicative.

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

## 2.6 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno, quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. 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 le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, ecc.), si rinvia alle eventuali prescrizioni del progetto.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 10$  mm (norme UNI EN 1309-1, 844 e 336);
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 2$  mm (norme UNI EN 1309-1, 844 e 336);
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo le norme UNI 8829 e 8939.

I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norma UNI EN 316):

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 3$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di  $350 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo semiduro tra  $350$  e  $800 \text{ kg/m}^3$ ; per tipo duro oltre  $800 \text{ kg/m}^3$ , misurate secondo la norma UNI EN 323.
- La superficie potrà essere:
  - grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
  - levigata (quando ha subito la levigatura);
  - rivestita su uno o due facce mediante placcatura, carte impregnate, smalti o altro.

I pannelli a base di particelle di legno, a compimento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norma UNI EN 309):

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 0,5$  mm;
- umidità del  $10\% \pm 3\%$ ;

- resistenza al distacco degli strati esterni 10 N/mm<sup>2</sup> minimo, misurata secondo la norma UNI EN 311.
- Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:
- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12% massimo, misurato secondo la norma UNI EN 317;

I pannelli di legno compensato e paniforti, a completamento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche (norme UNI EN 313, 635 e UNI 6467 + A58):

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza:  $\pm 5$  mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- tolleranze sullo spessore:  $\pm 1$  mm, misurate secondo la norma UNI EN 315;
- umidità non maggiore del 12%;
- grado di incollaggio 8, misurato secondo la norma UNI EN 314.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.7 PRODOTTI IN PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE**

La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) 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).

A questa categoria appartengono:

- i marmi propriamente detti (calcarei 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, feldspati, felspatoidi)

A questa categoria appartengono:

- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico potassici e miche);
- 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.

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 forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
- 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;
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;



- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;
- microdurezza Knoop, misurato secondo la norma e UNI EN 14205;

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 ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.8 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE**

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione, si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle specifiche pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito 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 richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

### Materiali per pavimentazioni in legno

I prodotti di legno per pavimentazione (norma armonizzata UNI EN 14342), quali tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
- sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
- qualità I:

piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso), purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;

imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

- qualità II:

piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso), purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:

- piccole fenditure;
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.
- qualità III:

esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

- avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
- tolleranze sulle dimensioni e finitura:
- listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
- tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
- mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
- le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
- la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
- i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

#### Materiali per pavimentazioni in ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni (norma UNI EN ISO 10545) dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.), essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 14411, UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411. I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono all'appendice Q della norma predetta, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto; in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm)<sup>2</sup> minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) 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 (norma UNI EN 14411), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente;
- 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 nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, 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.

#### Materiali per pavimentazioni in gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti (norma UNI EN 1816, 1817 e 12199):

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (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 norma 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 tolleranze seguenti:

- rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) 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 (norma UNI EN ISO 868);
- e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm<sup>3</sup> (norma UNI 9185);
- f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli (norma UNI EN 434);
- g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;
- h) 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 norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- i) 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;
- j) il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272;
- 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.

Il foglio di accompagnamento indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

#### Materiali per pavimentazioni in cls

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

- a) 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. I prodotti sopra citati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 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 punto 1, avendo il Regio Decreto sopraccitato quale riferimento.
- b) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensione, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 1338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto; in mancanza od a loro completamento, devono rispondere a quanto segue:

- essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse (norma UNI EN 1338);
- sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15\%$  per il singolo massello e  $\pm 10\%$  sulle medie;
- la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5\%$  per un singolo elemento e  $\pm 3\%$  per la media;
- la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento; maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 1338.

I prodotti saranno forniti su appositi *pallets* opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### Materiali per pavimentazioni in pietra naturale

I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc. vedere la norma UNI 9379 e UNI EN14618.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto, si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39, per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 1. Le forniture avverranno su *pallets* ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

#### Materiali per pavimentazioni in metallo

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI4630 per le lamiera bugnate ed UNI 3151 per le lamiera stirate. Le lamiera saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera; dovranno anche avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.9 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE**

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane 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 nontessuto, 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.

La Direzione 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.

### 1 - Membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (UNI 8178) 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 ed in mancanza od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

a. Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- flessibilità a freddo;
- resistenza a trazione;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;

- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori (le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

b. Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, 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:

- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse devono rispondere alla norma UNI 9168; se i prodotti non sono normati, 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:

- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse devono rispondere alla norma UNI 8629; per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e. Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse devono rispondere alla norma UNI 8629; per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

## 2 - Membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel paragrafo precedente al punto c).

a.) I tipi di membrane considerate sono:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura; per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura; per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego, ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).
- 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; membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:

Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

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.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi; in questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c. Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b), purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

### 3 - Prodotti bituminosi liquidi e paste

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

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

- Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
- Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660+ A227.
- Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654+ FA 191-87.
- Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377+ FA 233.
- Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378+ FA 234.
- I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti, si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione).

- b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato *in loco*.

Per i valori non prescritti, si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

## **2.10 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)**

- Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
- 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 alla norma UNI EN 572. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.
- Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.
- La Direzione 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.
- 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, 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 572-4 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, 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 temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.
- Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
- Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150, 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 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 1279-1-2-3-4, 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:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543;

- i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
- i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.
- I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte; il fornitore comunicherà i valori, se richiesti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.11 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)**

Tutti i prodotti di seguito descritti 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 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.

- 1 - 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, si intendono rispondenti 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, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino 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 ISO 11600 e UNI 9611 e/o 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 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono 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, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino 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 ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: 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 nontessuti 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:  $\pm 3\%$ ;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI 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 nontessuti dovrà essere precisato:

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

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.12 INFISSI**

1 - 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.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio, si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione 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 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate), si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento 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.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio, più vetro, più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti), più eventuali accessori e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. 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 (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e equivalenti) dovranno 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) si intende che comunque nel loro insieme devono 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.

a) La Direzione 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 mediante il controllo dei vetri, nonché delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e 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.

La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o, in mancanza, a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.13 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI**

1 - 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:

- 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 seguito descritti al punto 2, 3 e 4 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 richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

#### Prodotti rigidi

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981.

a) Per le piastrelle di ceramica, vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle 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'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere 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 termomeccaniche saranno quelle prescritte in norme UNI, 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 alla 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'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

e) Per le lastre di fibrocemento, si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f) Per le lastre di calcestruzzo, valgono le prescrizioni generali date nell'articolo 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 debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili ed in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

#### Prodotti flessibili.

a) Le carte da parti devono rispettare le tolleranze dimensionali del 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 tessuti 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 tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 234, 266 e 259 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

#### Prodotti fluidi od 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'incendio 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.

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;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO<sub>2</sub>;
- 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 o, 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## 2.14 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. Per la realizzazione dell'isolamento termico, si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a 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, 823, 824 e 825 e, in loro mancanza, quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

### 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.

### Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

### Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

### Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

### 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.

La legge 257/92 vieta l'utilizzo di prodotti contenenti amianto, quali lastre piane od ondulate, tubazioni e canalizzazioni.

## B) MATERIALI INIETTATI, STAMPATI O APPLICATI IN SITO MEDIANTE SPRUZZATURA.

### Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

### Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

### Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

### Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

### 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:

- 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 accettate 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 dei Lavori;
- resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base al D.Lgs. 192/2005 e alla legge 10/91) ed espressi secondo i criteri indicati nelle norme UNI 7357 e UNI 10351;
- 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 stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamento, ecc. significativi dello strato eseguito.

Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere alle caratteristiche di idoneità all'impiego prescritte dal progetto o dalle presenti specifiche, 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.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **2.15 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.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere. I prodotti vengono di seguito 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 richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI o, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo ed equivalenti non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature), ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere sia alle prescrizioni del progetto che, a loro completamento, alle seguenti:

- gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito, devono rispondere alla norma UNI EN 771-1 (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. n. 103, 20 novembre 1987 sulle murature);
- gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto o, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
- gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, 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 e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto o, in loro mancanza, quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed 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, resistere alle corrosioni ed 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 termoigrometriche dell'ambiente esterno e 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 per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacente le prescrizioni sopradette.



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 o, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto o, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze  $\pm 0,5$  mm, lunghezza e larghezza con tolleranza  $\pm 2$  mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) e, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto o, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## 2.16 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.

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

dove:

$W_a$

$W_a$  è l'energia sonora assorbita:

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

$W_i$  è l'energia sonora incidente.

$W_i$

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.

### Materiali fibrosi:

1. minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);  
vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

### Materiali cellulari:

1. minerali:
  - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
  - laterizi alveolari;

- prodotti a base di tufo.
2. 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, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- 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;
- 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 quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto o, 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 (misurata secondo UNI EN 29053);
- reazione e/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 o, 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, tra quelle prescritte dal progetto e dalle presenti specifiche, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

Se non vengono prescritti i valori, 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 o, 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.

## 2.17 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a ridurre in maniera sensibile la trasmissione dell'energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dall'espressione:

dove:

$W_i$

$W_i$  è l'energia sonora incidente;

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

$W_t$  è l'energia sonora trasmessa.

$W_t$

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

- 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;
- 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 quelle dichiarate 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, rispondente ai valori prescritti nel progetto o, in assenza, a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto e per quanto previsto in materia dalla legge 254/95, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione e/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 o, 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.

### **3 DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI, SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE E MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

Il presente capitolo riporta, ad integrazione degli elementi non pienamente deducibili dagli elaborati grafici di progetto, gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, così come prescritto dal Regolamento Generale.

#### **3.1 OPERE PREPARATORIE DELL'AREA DI CANTIERE**

##### **3.1.1 ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE**

L'area di cantiere dovrà essere messa in sicurezza realizzando opportune protezioni rispetto all'ambiente esterno.

Le recinzioni esistenti dovranno, ove necessario, essere risistemate ed integrate come previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La recinzione di cantiere predisposta sul perimetro dell'area è di proprietà dell'Amministrazione appaltante; dovrà essere utilizzata per tutta la durata dei lavori, spostandola in funzione delle esigenze del cantiere ed integrandola, se necessario, con

ulteriori moduli dello stesso tipo. A lavori ultimati dovrà essere lasciata a disposizione dell'Amministrazione che provvederà a rimuoverla nella parte indicata dalla Direzione Lavori, mentre quella utilizzata sui fronti stradali dovrà essere rimossa ed accatastata *in loco*. Pertanto dovrà essere stabilito, in contraddittorio con la Direzione Lavori: quale parte di recinzione sarà di proprietà dell'Amministrazione e quale di proprietà dell'Appaltatore; quale parte da rimuovere e accatastare, quale da lasciare.

Tutte le recinzioni che si attestano su aree pubbliche dovranno avere le medesime caratteristiche. L'occupazione del suolo pubblico, nella misura necessaria alle esigenze di cantiere, sarà effettuata a cura dell'Appaltatore ed a spese dell'Amministrazione.

## **3.2 OPERE VARIE DI ALLESTIMENTO CANTIERE**

Per quanto riguarda l'allestimento di cantiere e tutti gli altri apprestamenti di cantiere, si rinvia al Piano di Sicurezza e Coordinamento.

## **3.3 SCAVI, BONIFICA E SMALTIMENTO**

### **3.3.1 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 Decreto Ministeriale 11-3-1988, integrato dalla Circolare Min. LL.PP. del 9-1-1996, n. 218/24/3, 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 costui, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

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.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in cantiere, previa disposizione 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 in 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 dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto.

L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari a garantire che le strade pubbliche non vengano imbrattate da terra e materiali provenienti dagli scavi ed in generale dal cantiere. Pertanto dovrà predisporre una vasca per il lavaggio delle ruote degli autocarri o adottare, in accordo con la Direzione Lavori, ogni altra modalità idonea ad ottenere lo scopo.

Resta inteso che ogni onere per evitare che terra e macerie possano sporcare le strade circostanti il cantiere, o per l'eventuale pulitura delle stesse, qualora gli accorgimenti adottati si rivelassero inadeguati, è di esclusiva competenza dell'Appaltatore, unico responsabile in caso di applicazione di eventuali sanzioni da parte della Polizia Municipale.

### 3.3.2 MATERIALE DI SCAVO – TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il materiale di risulta prodotto durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto, comprese le terre e rocce da scavo, dovrà essere gestito dall'Appaltatore secondo le leggi e le normative vigenti in materia di rifiuti (D.Lgs. 152/06 e D.M. 161/12 e s.m.i.).

L'area interessata dalle opere in progetto è stata oggetto di una campagna di caratterizzazione ambientale, durante la quale sono stati prelevati e sottoposti ad analisi chimico-fisiche campioni a diverse profondità: le modalità ed i punti di campionamento, nonché i rapporti delle analisi chimico-fisiche sono riportati nell'elaborato di progetto "Relazione specialistica sugli aspetti ambientali - terre e rocce da scavo". Predetta campagna ha evidenziato alcuni sforamenti dei limiti delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) per destinazione d'uso industriale o commerciale (Colonna B, Tab. 1, Allegato 5, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) in corrispondenza dello strato litoide costituito da materiale di riporto, per cui l'area dovrà essere sottoposta a procedimento ed eventuale intervento di bonifica. Il materiale di scavo prodotto durante l'eventuale intervento di bonifica dovrà essere gestito in qualità di rifiuto, secondo le normative vigenti in materia, quindi conferito presso idoneo Centro Autorizzato; gli oneri derivanti dallo smaltimento del materiale prodotto durante predetto intervento di bonifica saranno a carico della Stazione Appaltante. I rapporti delle analisi chimico-fisiche hanno altresì evidenziato che gli strati litoidi sottostanti predetto strato di riporto, rispettano i limiti delle CSC industriali/commerciali (Colonna B, Tab. 1, Allegato 5, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i.); pertanto lo smaltimento del materiale di scavo prodotto durante le lavorazioni escavatorie, successive all'eventuale intervento di bonifica, non dovrà costituire ulteriore onere per la Stazione Appaltante.

Ai fini della realizzazione delle opere di cui al presente Capitolato, l'Appaltatore, prima dell'inizio e nel corso dei lavori, nei termini previsti dalla legislazione e dalle normative vigenti in materia, dovrà prevedere la gestione dei materiali di scavo, ivi comprese le terre e rocce da scavo e comunicare alla D.L. le modalità di gestione del materiale di scavo prodotto.

Si evidenzia che l'Appaltatore essendo responsabile della corretta gestione dei materiali di scavo e ogni attività escavatoria, la D.L. potrà preventivamente procedere alle seguenti verifiche:

- ottemperanza delle normative vigenti;

- osservanza delle corrette procedure;
- esecuzione delle prove necessarie;
- produzione delle documentazioni richieste.

### 3.3.3 MATERIALE DI SCAVO IN REGIME DI RIFIUTO

Nel caso in cui le terre e rocce da scavo, non derivanti dall'eventuale intervento di bonifica, siano gestite in regime di rifiuto, dovranno essere conferite presso idoneo/i Centro/i Autorizzato/i da comunicare alla Direzione Lavori per le verifiche di competenza. Il Produttore (Impresa esecutrice dei lavori) ha l'obbligo di assicurarsi che gli impianti presso i quali avverrà il conferimento dei rifiuti siano regolarmente autorizzati ad una o più operazioni di smaltimento e/o recupero tra quelle elencate negli allegati B e C della Parte quarta del D.Lgs 152/2006.

Pertanto va accertato che i suddetti impianti siano gestiti da imprese:

- iscritte in procedura semplificata nel registro provinciale per il recupero dei rifiuti;
- autorizzate all'esercizio di operazioni di gestione dei rifiuti (recupero o smaltimento).

I suddetti impianti devono essere autorizzati a ricevere la specifica tipologia di rifiuti, identificati con apposito Codice CER (Codice Europeo dei Rifiuti).

Ogni singolo conferimento dovrà essere accompagnato dal Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR), compilato debitamente in ogni sua parte in quadruplica copia, così come prescritto dalla normativa vigente in materia di rifiuti. Predette copie dovranno essere conservate dai soggetti previsti dalla norma per cinque anni ed eventualmente essere a disposizione della D.L. per le dovute verifiche.

Si evidenzia che i materiali di risulta (rifiuti) dovranno essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore dei rifiuti:

- con cadenza almeno trimestrale (indipendentemente dalle quantità in deposito);
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Per tali materiali di risulta, il Produttore (l'Impresa esecutrice dei lavori) dovrà affidarne il trasporto, nei termini di legge, a soggetti regolarmente iscritti all'Albo Gestori Ambientali per il trasporto in conto terzi. In alternativa, il trasporto dei rifiuti potrà essere effettuato dalle stesse imprese produttrici di rifiuti, se non pericolosi, in modo autonomo, previa iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali per il trasporto conto proprio.

I costi relativi allo smaltimento dei rifiuti presso idoneo Centro Autorizzato, comprese eventuali ulteriori caratterizzazioni analitiche, sono interamente a carico dell'Appaltatore, che dovrà tenerne opportunamente conto in sede di valutazione dell'offerta.

### 3.3.4 RIUTILIZZO PRESSO SITO DI PRODUZIONE AI SENSI DELL'ART 185 D.LGS 152/06 E S.M.I.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo presso il medesimo sito di produzione per rinterri e ritombamenti, ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., necessita di comunicazione alla Direzione Lavori indicante le volumetrie interessate, le aree di deposito temporaneo e la dichiarazione che tale materiale sarà riutilizzato tal quale senza alcun preventivo trattamento.

Tale modalità di gestione non dovrà costituire ulteriore aggravio economico per la Stazione Appaltante.

### 3.3.5 RIUTILIZZO AI SENSI DEL D.M. 161/12

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo presso terzi è disciplinato dal D.M. Ambiente n. 161/2012 (Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo - Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti), pertanto il proponente dovrà redigere l'elaborato "Piano di Utilizzo", compilato secondo quanto prescritto nell'Allegato 5 del succitato D.M.. Il "Piano di Utilizzo" dovrà essere trasmesso all'Autorità Competente (Stazione Appaltante) al fine di espletare le dovute verifiche di competenza e seguente approvazione, inderogabilmente prima dell'inizio delle lavorazioni di scavo.

Si evidenzia che, come già in precedenza esposto, dalla caratterizzazione chimico-fisica eseguita sull'area oggetto dell'intervento del presente Capitolato, emerge che gli strati litoidi al di sotto del riporto rispettano i limiti delle sole CSC per destinazione d'uso industriale/commerciale (Colonna B, Tab. 1, Allegato 5, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i.); pertanto l'eventuale riutilizzo potrà avvenire presso terzi siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale) oppure presso impianti industriali per la produzione di prodotti o manufatti, merceologicamente ben distinti dai materiali di scavo, che comporti la sostanziale modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche iniziali (Allegato 4, D.M. 161/12).

L'eventuale applicazione del D.M. 161/12, quindi il riutilizzo delle terre e rocce da scavo presso terzi siti, comprese eventuali ulteriori caratterizzazioni analitiche, non dovrà costituire ulteriore aggravio economico per la Stazione Appaltante e sarà quindi a carico dell'Appaltatore.

### 3.3.6 RICERCA, INDIVIDUAZIONE E SCOPRIMENTO DI RESIDUATI BELLICI

#### 3.3.6.1 PREMessa

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi atti ad espletare le indagini, l'assistenza, nonché tutte le operazioni necessarie per l'individuazione di eventuali residuati bellici inesplosi, nell'area oggetto di intervento, come meglio precisato di seguito e prescritto all'art. 17, punto 9) del CSA - Parte I - Disposizioni Generali e all'art. 58, lettera q) del CSA - Parte II - Disposizioni Speciali. In relazione alla localizzazione dell'area rispetto al territorio cittadino occorre disporre l'effettuazione della BONIFICA BELLICA.

Le aree interessate alla suddetta bonifica, nel caso specifico, sono quelle in cui saranno eseguiti gli scavi inerenti le fondazioni, nonché gli scavi inerenti la realizzazione dei sottoservizi, ovvero tutta l'area interessata.

I lavori di bonifica dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi dello Stato e dei regolamenti militari vigenti e di quanto prescritto dal presente Capitolato. Le modalità di



ricerca saranno conformi alle prescrizioni in materia, emanate dall'Amministrazione Militare e saranno preventivamente concordate con l'Autorità territorialmente competente.

Tenuto conto della particolarità delle opere di cui al presente articolo, le stesse dovranno essere eseguite da parte di Ditta specializzata, in possesso dei requisiti tecnici per eseguire attività di ricerca, individuazione e scoprimento di ordigni esplosivi residuati bellici sul territorio nazionale, impiegando esclusivamente personale all'uopo specializzato. In difetto il Direttore dei Lavori ha facoltà di allontanare con immediatezza il personale non specializzato diffidando formalmente l'Impresa appaltatrice.

Alla sorveglianza e controllo dei lavori di bonifica bellica è competente il 5° Reparto Infrastrutture di Padova, organo esecutivo del Ministero della Difesa, in ottemperanza ai disposti contenuti nel D.L.L. 12704/1946, n. 320 e leggi successive.

### 3.3.6.2 PRESCRIZIONI GENERALI

La "Bonifica da Ordigni Bellici", ove prevista, è da intendersi tassativamente propedeutica a qualsiasi altra attività lavorativa e deve essere eseguita secondo le prescrizioni del progetto, da redigersi a cura e onere dell'Appaltatore, e le eventuali prescrizioni della Direzione Genio Militare territorialmente competente.

Prima dell'inizio dei lavori di bonifica, quindi, l'Appaltatore, per il tramite della DL, dovrà richiedere le necessarie autorizzazioni e prescrizioni alla Direzione Generale Militare competente.

La documentazione da sottoporre alla Direzione Generale Militare dovrà comprendere:

- la planimetria delle zone da bonificare;
- la data di inizio e la data di fine lavori prevista;
- l'elenco del personale tecnico specializzato B.C.M. (dirigenti tecnici, assistenti tecnici, rastrellatori, operai qualificati);
- una copia dei brevetti, non scaduti, rilasciati dall'Amministrazione Militare, attestanti l'idoneità di tutto il personale specializzato in riferimento alla qualifica per la quale dovrà essere impiegato;
- l'elenco del personale ausiliario.
- Almeno due giorni lavorativi prima dell'inizio delle attività, l'Appaltatore dovrà comunicare all'Amministrazione Militare:
- l'effettiva data di inizio lavori e la loro durata;
- comunicare i vari stati di avanzamento dei lavori relativi all'attività di ricerca al fine di consentire tempestivi controlli da parte dell'organo competente;
- l'elenco nominativo del personale che sarà effettivamente impiegato; tale elenco dovrà fare riferimento al documento di qualifica (brevetti);
- l'elenco del materiale e delle attrezzature di cui è previsto l'utilizzo.

Il dirigente tecnico BCM designato dall'impresa esecutrice, dovrà presenziare alla consegna dei lavori ed al rilascio delle prescrizioni da parte dell'Amministrazione Militare e dovrà controllare la regolarità dell'esecuzione.

Il coordinamento continuativo delle attività dovrà essere affidato ad un assistente tecnico BCM che dovrà essere presente nell'area di lavoro durante l'intero orario lavorativo di ciascuna giornata e che avrà la responsabilità della custodia e della regolare compilazione dei documenti di cantiere.

L'esecuzione pratica dei lavori di bonifica viene effettuata dal rastrellatore BCM e sotto la sorveglianza continua di un assistente tecnico BCM.

L'Appaltatore, nella esecuzione dei lavori, dovrà attenersi alle disposizioni e precauzioni da osservare per assicurare la sicurezza nelle aree limitrofe.

Giornalmente all'inizio dell'attività lavorativa, l'appaltatore consegnerà alla direzione lavori l'elenco nominativo, con qualifica, del personale effettivamente presente ed operante in cantiere.

Per una certa e completa identificazione degli operai che saranno impiegati nei lavori, la direzione lavori potrà richiedere il certificato penale e quello di buona condotta e l'esibizione del documento di identità personale degli addetti ai lavori.

Le zone da bonificare dovranno essere opportunamente recintate e segnalate; sarà cura dell'appaltatore richiedere l'intervento delle autorità preposte per i provvedimenti da adottare per la disciplina del transito nelle zone interessate dai lavori di bonifica.

Tutti i residuati bellici, di qualsiasi natura, rinvenuti appartengono e dovranno essere consegnati alla Amministrazione Militare.

L'Appaltatore, alla fine dei lavori dovrà rilasciare alla D.L. i certificati di collaudo e le attestazioni indicanti la corretta esecuzione dei lavori di bonifica dopo averli richiesti a propria cura e spese alle autorità militari competenti.

L'Appaltatore, dovrà altresì provvedere a:

- garantire il supporto al personale dell'ufficio BCM in fase di sopralluogo e verifica in cantiere;
- redigere il Piano Operativo di Sicurezza.
- Alla fine dei lavori di bonifica dovranno essere trasmessi all'Amministrazione Militare e alla committenza i seguenti documenti:
  - la data di fine lavori;
  - la planimetria indicante le zone bonificate;
  - l'elenco degli ordigni rinvenuti;
  - la dichiarazione di completamento delle operazioni di bonifica ("Dichiarazione di Garanzia") firmata dal Dirigente Tecnico che ha diretto i lavori per conto dell'Impresa e dal legale rappresentante dell'impresa esecutrice.
- la richiesta di sopralluogo di collaudo da parte dell'Amministrazione Militare e supporto al personale incaricato delle operazioni di collaudo.

L'Impresa assume tutte le responsabilità civili e penali che le bonifiche in argomento comportano o comporteranno. A sua cura e spese la stessa Impresa, di concerto con i competenti organi, dovrà osservare e mettere in atto tutte le norme e prescrizioni relative alla migliore esecuzione delle bonifiche affidatele, alla prevenzione degli infortuni e alla tutela dell'incolumità pubblica e privata.

Oltre la responsabilità verso la Stazione Appaltante e verso terzi, l'Impresa, come prescritto all'ultimo comma dell'art. 9 del D.L.L. 12/04/46 n. 320, deve dichiarare di assumersi l'onere del risarcimento dei danni che potranno essere provocati da mine e da altri ordigni lasciati inesplosi, nonostante l'esecuzione dei lavori.

### **3.3.6.3 ATTIVITÀ DI BONIFICA**

L'attività di bonifica si articolerà in più fasi:

#### **1° FASE – Attività preliminari**

- Indagine storica e ricerca delle informazioni sui possibili rinvenimenti nell'area oggetto di intervento - Come primo livello conoscitivo dovrà essere svolta una ricerca storica mirata a raccogliere tutte le informazioni disponibili inerenti eventi bellici di ogni genere e tipo, in particolare bombardamenti aerei, comprendendo anche la consultazione di archivi e database specifici che documentano gli effettivi ritrovamenti nella zona di interesse. Tale indagine ha lo scopo di valutare il livello di rischio di rinvenimento di ordigni inesplosi.

- Iter burocratico autorizzativo - Dovranno essere curati tutti gli aspetti legati alla presentazione della richiesta di autorizzazione, compresa la predisposizione degli elaborati tecnici da allegare alla medesima richiesta, nonché tutto quanto occorrente per la corretta presentazione della pratica autorizzativa.

### **2°FASE – Attività di bonifica superficiale**

- Ricerca e localizzazione fino a 100 cm di profondità dal piano campagna - La bonifica consisterà nella ricerca, localizzazione ed eliminazione di tutte le masse metalliche e di tutti gli ordigni, mine ed altri manufatti bellici esistenti fino a cm. 100 di profondità dal piano esplorato. La zona da bonificare dovrà essere suddivisa in "campi" e successivamente in "strisce" e dovrà comprendere:
  - l'esplorazione per strisce successive, di tutta la zona interessata, con apposito apparato rilevatore di profondità, più un'area di sicurezza di m 1,50 lungo il perimetro della predetta area, ove possibile. Prima dell'intervento sarà indispensabile tarare lo strumento alla situazione locale;
  - lo scoprimento, l'esame e la rimozione di tutti i corpi e gli ordigni segnalati dall'apparato comunque esistenti fino alla profondità di cm. 100 nelle aree esplorate.

### **3°FASE – Attività di bonifica profonda**

- Ricerca e localizzazione oltre 1,00 m di profondità dal piano campagna e fino a 7,00 metri - Bonifica di profondità, per la ricerca, l'individuazione e la localizzazione di ordigni o masse ferrose interrate a profondità superiore a 1,00 m dal p.c. mediante trivellazioni spinte fino alla profondità di 7,00 m dal piano campagna, ovvero prevedendo di spingere la ricerca di 1,00 m al di sotto del piano di imposta delle fondazioni del fabbricato. La zona dovrà essere suddivisa in quadrati aventi il lato di 2,80 m; al centro di ciascun quadrato, a mezzo di trivella non a percussione, verrà praticato un foro capace di contenere la sonda dell'apparato rilevatore. Detta perforazione si eseguirà inizialmente per una profondità di cm. 100, corrispondente alla quota garantita con la bonifica preventivamente eseguita; quindi, nel foro già praticato e fino al fondo di questo, si introdurrà la sonda dell'apparato rilevatore che, predisposto ad una maggiore sensibilità radiale, sarà capace di garantire la rilevazione di masse ferrose interrate entro un raggio di almeno 2,00 m. Ciò premesso, per ricerche a maggiori profondità, si procederà con trivellazioni progressive di 2,00 m per volta, operando poi con la sonda dell'apparato rilevatore come in precedenza descritto. I vari quadrati, in cui è stata suddivisa la zona da bonificare, dovranno essere preventivamente numerati. La bonifica sarà condotta con l'impiego di operatori muniti di brevetto e l'utilizzo di apparati di ricerca ed attrezzature di trivellazione adeguate. La ricerca in profondità potrà avere inizio soltanto dopo che le masse ferrose localizzate con la fase precedente siano state rimosse.

#### **3.3.6.4 SCAVI PER IL RECUPERO DEGLI ORDIGNI BELLICI**

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose individuate con le fasi di ricerca superficiale dovranno essere effettuati esclusivamente a mano con precauzione ed attrezzature adeguate alla particolarità ed ai rischi della operazione.

Gli scavi finalizzati al recupero delle masse ferrose profonde potranno essere effettuati con mezzi meccanici con azionamento oleodinamico fino ad una quota un metro più elevata di quella della massa ferrosa da rimuovere (e comunque per strati non superiori a 70/80 cm per volta). La restante parte dello scavo dovrà essere eseguita a mano. Gli scavi di sbancamento di strati già bonificati, per effettuazione di ricerche a strati successivi, previa approvazione dell'Amministrazione Militare, potranno essere eseguiti con mezzi meccanici.

Si precisa che tutte le operazioni di scavo sopradescritte sono comprese nella Categoria "SCAVI e REINTERRI" della tabella A, riportata nel Capitolato Speciale d'Appalto – Parte II, Disposizioni Speciali.

Gli eventuali scavi puntuali che dovessero, invece, rendersi necessari a seguito del ritrovamento di ordigni bellici, saranno oggetto di successiva valutazione durante il corso dei lavori, in funzione di quanto sarà concordato con l'Amministrazione Militare competente in materia.

In caso di ritrovamento di ordigni inesplosi, eventuali costi e oneri aggiuntivi necessari per l'eliminazione degli stessi saranno a carico della Stazione Appaltante, mentre spetterà all'Appaltatore l'obbligo e l'onere di effettuare tempestiva comunicazione scritta del ritrovamento sia alla più vicina stazione CC sia al V Reparto Infrastrutture e di porre in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare che estranei possano avvicinarsi ai reperti rinvenuti, sino all'intervento dell'amministrazione militare che li prenderà in consegna e provvederà alla loro eliminazione (asportazione o brillamento in loco) con le necessarie misure di sicurezza.

#### **3.3.6.5 COLLAUDO**

L'Appaltatore, alla fine dei lavori, dovrà rilasciare alla D.L. i certificati di collaudo e le attestazioni indicanti la corretta esecuzione dei lavori di bonifica dopo averli richiesti, a propria cura e spese, alle autorità militari competenti.

Il collaudo dei lavori di bonifica, verrà eseguito secondo le modalità prescritte dall'Amministrazione Militare.

Resta inteso che al collaudo tecnico procederà l'Amministrazione Militare, dietro richiesta dell'Appaltatore, che è tenuto ad informare la DL dell'avvenuta richiesta, entro un mese dalla data di ultimazione dei lavori.

#### **3.3.6.6 NORME DI SICUREZZA**

I lavori dovranno essere eseguiti con tutte le prescrizioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando, a tale scopo, le particolari norme tecniche specificate dall'Amministrazione Militare, nonché le vigenti prescrizioni di Pubblica Sicurezza per il maneggio, l'uso, il trasporto e la conservazione degli esplosivi. Intorno alle zone da bonificare dovranno essere adeguatamente collocati appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti e, all'occorrenza, l'impresa dovrà richiedere alle competenti autorità l'emanazione di speciali provvedimenti per disciplinare il transito nelle zone da bonificare e nelle loro adiacenze. Tali provvedimenti saranno applicati scrupolosamente e diligentemente in modo da consentire e garantire l'esecuzione in forma razionale dei lavori di cui trattasi.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurare il necessario servizio di pronto soccorso agli operai in caso di incidenti per scoppio di ordigni esplosivi, predisponendo un posto di pronto soccorso con infermiere ed autoambulanza, sempre presenti durante le ore di lavoro, e materiali sanitari sufficienti per un primo soccorso d'urgenza e per il trasporto dei feriti in un ospedale vicino, prestabilito in seguito a precisi accordi intervenuti fra

l'appaltatore e le locali Autorità. Copia dei predetti accordi dovrà essere inviata, per informazione, alla direzione lavori prima dell'inizio delle attività unitamente alla dislocazione sulle aree da bonificare dei posti di Pronto Soccorso all'uopo predisposti.

Al personale dovranno essere estese tutte le provvidenze di legge e di contratto relativo alla protezione del lavoro ed alla tutela dei lavoratori. Le condizioni normative e retributive non dovranno mai essere inferiori a quelle risultanti dai contratti di lavoro e di categoria. Qualora risultassero inadempienze ai predetti obblighi non sarà rilasciato il certificato di collaudo o di buona esecuzione fino a sanatoria accertata e documentata.

### 3.3.6.7 NORME DI RIFERIMENTO

Si richiamano, a titolo non esaustivo, le principali normative relative all'argomento in oggetto:

- D.L.L. 12/04/46 n°320 e leggi successive
- R.D. 18/06/31 n° 773 T.U. leggi Pubblica Sicurezza Artt. 46 e 52 e leggi successive;
- Regolamento esecutivo al T.U. di cui sopra;
- Circolare 300/46 del 24/11/52 del Min. Interni
- Capitolato Ministero Difesa Esercito ed. 1984 o successive
- Prescrizioni generali del Capitolato d'Appalto B.C.M. ed. 1984
- Determinazione Autorità Vigilanza LLPP n 9 -09/04/2002
- Deliberazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n 249 del 17/09/2003
- D. Lgs 81/2008 - Testo Unico Sicurezza.
- D. Lgs n 66, 15 marzo 2010 - Codice dell'ordinamento militare.
- Circolare del Ministero della Difesa, Prot. M\_D/GGEN/E5/20877/21/104/10 in data 07/12/2010.
- D. Lgs n 20, 24 febbraio 2012 – Nuovo codice ordinamento militare.

In conclusione, si precisa che nel caso di conflitto, tutte le prescrizioni e le disposizioni che l'amministrazione Militare competente per territorio riterrà opportuno impartire circa l'esecuzione dei lavori di bonifica, prevarranno su quelle del presente Capitolato.

### 3.3.7 SPLATEAMENTO GENERALE DELL'AREA

Lo splateamento dovrà essere realizzato nell'area delimitante il progetto nella sua completezza. Da eseguirsi dopo la rimozione e/o demolizione dei manufatti superficiali (torri faro, pavimentazioni bituminose, cordoli, basamenti, cavidotti, ecc.). Previsto per una profondità media di circa 60 cm, avrà lo scopo di ripulitura dell'area e creare dei piani omogenei dai quali prenderanno avvio le successive lavorazioni.

Durante la fase di splateamento si prevede anche la rimozione di tutti i manufatti vari presenti negli strati superficiali del sottosuolo, quali pozzetti, pali dell'illuminazione, tubazioni e altro.

Tutto il materiale risultante dall'attività di splateamento sarà sottoposto a cernita, per separare i vari tipi di rifiuto, e trasportato a discarica.

### 3.3.8 SCAVO ESEGUITO CON MEZZO MECCANICO CON EVENTUALE COMPLETAMENTO A MANO

Gli elementi per il tracciamento e l'esecuzione degli scavi di sbancamento risultano dagli elaborati grafici del progetto strutturale. Si prevede che lo scavo debba essere spinto sino alla quota di posa delle sottofondazioni e che, sul perimetro, segua il profilo della fondazione dei muri contro terra, lasciando lo spazio sufficiente ad effettuare la casseratura di fondazione e muri e la successiva impermeabilizzazione, in condizioni di sicurezza giudicate idonee dal C.S.E. in base alla natura del terreno.

Il prezzo previsto contempla l'esecuzione di ogni tipo di movimentazione di materie nell'ambito dell'appalto, ivi incluse quelle di cernita e separazione delle eventuali macerie dal materiale terroso, nonché quelle di movimentazione, per ogni esigenza, di materie di ogni tipo nell'ambito del cantiere.

Durante l'esecuzione degli scavi di sbancamento potranno essere rinvenuti trovanti e manufatti preesistenti di qualsiasi natura, forma o dimensione, che dovranno essere demoliti e rimossi comunque. Il prezzo a corpo comprende ogni onere necessario ad effettuare tutte le demolizioni che si rendessero necessarie per poter completare le operazioni di sbancamento previste in progetto; pertanto l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per maggiori oneri che dovesse incontrare causa il rinvenimento dei suddetti trovanti.

La regolarità dei piani di sbancamento verrà verificata dalla Direzione Lavori; sarà ammessa una tolleranza non superiore a +/- 5 cm rispetto alle quote di progetto.

Le scarpate dello scavo dovranno avere geometria regolare ed inclinazione costante; dovranno essere adeguatamente "pettinate" e battute con la benna dell'escavatore.

È stata prevista la realizzazione di una scarpa di scavo avente inclinazione che dovrebbe fornire sufficienti garanzie di stabilità contro possibili franamenti, anche in presenza di azione erosiva da parte delle acque di ruscellamento superficiali causate dalle precipitazioni atmosferiche. Ove necessario, ed in modo ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori e dal C.S.E., la scarpa potrà essere rimodellata con pendenze opportune per consentire l'approfondimento dello scavo.

Il fondo scavo sarà accessibile mediante le rampe che consentiranno la movimentazione dei mezzi di cantiere attuali e futuri.

### 3.3.9 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA

Dovranno essere eseguiti scavi in trincea per la posa di tutte le tubazioni fognarie, per la raccolta nella vasca di accumulo e distribuzione per irrigazione, per la posa degli impianti di teleriscaldamento, idrici ed antincendio, per la posa di tutti i cavidotti dell'impianto elettrico e per la realizzazione di eventuali fondazioni di manufatti che non poggino direttamente sul fondo dello sbancamento generale.

I materiali di scavo verranno depositati a lato dello scavo per essere riutilizzati per il reinterro, salvo diversa disposizione della Direzione Lavori; le eccedenze dovranno essere smaltite in cantiere o allontanate nelle pubbliche discariche.

Qualora i manufatti da posare in trincea fossero a notevole profondità, ed in funzione delle esigenze di cantiere, gli scavi dovranno essere eseguiti a pareti verticali, provvedendo ad una adeguata armatura delle pareti di scavo per evitarne il franamento.

### **3.3.10 REINTERRI E PREPARAZIONE PIANI DI POSA**

#### **3.3.10.1 REINTERRI**

Sono previsti reinterri tra le travi di fondazione ed a ridosso dei muri contro terra, oltre a quelli necessari a riempire gli scavi in trincea per le diverse esigenze impiantistiche.

Il reinterro attorno alle fondazioni sarà limitato allo spazio a ridosso della fondazione medesima.

Tutti i reinterri dovranno essere eseguiti a strati regolari accompagnati da adeguata bagnatura e costipamento, da effettuarsi in modo da non danneggiare i manufatti di nuova realizzazione, ma da evitare ogni futuro cedimento dovuto ad assestamenti. La Direzione Lavori potrà richiedere, a suo insindacabile giudizio, eventuali prove su piastra per accertare il grado di portanza del suolo rimaneggiato, prima che si proceda alla realizzazione di ulteriori manufatti.

#### **3.3.10.2 PREPARAZIONE FONDO SCAVO**

Il fondo scavo, prima di procedere al getto del calcestruzzo di sottofondazione, dovrà essere opportunamente regolarizzato e rullato con rullo statico o vibrante del peso di almeno 12 tonnellate; analoga operazione dovrà essere effettuata sullo strato di terra, sia preesistente, che riportata tra le fondazioni, prima di procedere alla realizzazione del vespaio in ghiaia.

#### **3.3.10.3 TRASPORTO MATERIALI DI SCAVO IN CANTIERE**

Tutto il materiale di risulta degli scavi dovrà essere accumulato in cantiere per essere reimpiegato durante le operazioni di reinterro. Le eventuali eccedenze dovranno essere smaltite ed allontanate dal cantiere, mediante trasporto a discarica o a siti, scelti dall'Appaltatore, atti a riceverle per il reimpiego.

Analogamente, qualora il Direttore dei Lavori non dovesse ritenere il materiale idoneo al successivo reinterro, l'Appaltatore dovrà provvedere allo smaltimento a discarica ed approvvigionare di materiale idoneo senza pretendere maggiori compensi.

Il materiale di scavo verrà quindi depositato in area appositamente predisposta, secondo la logistica di cantiere, in attesa che siano ultimate le opere strutturali del piano interrato e si possa quindi procedere ai reinterri, sia tra le travi di fondazione, che a ridosso dei muri controterra.

Si precisa che l'Appaltatore verrà considerato a tutti gli effetti "produttore del rifiuto", intendendo l'applicazione di tale terminologia nella più ampia accezione (terra pulita, terra mediamente o gravemente contaminata da idrocarburi o prodotti chimici nocivi, macerie di ogni tipo); pertanto costui è da ritenere l'unico responsabile delle procedure di lavorazione, smaltimento o deposito in sito; tale responsabilità sarà estesa all'attivazione

di tutte le procedure previste dalle norme (compilazione di formulari, registri di carico e scarico, MUD, etc.).

In tal senso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso aggiuntivo, nel caso in cui il materiale di scavo da smaltire a discarica dovesse risultare contaminato e dovesse quindi prevedere una procedura particolare di smaltimento.

### **3.4 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

#### **3.4.1 DEMOLIZIONI IN GENERE**

Le eventuali demolizioni in genere devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue parti realizzate e prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, evitando incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato: gettare dall'alto i materiali in genere, i quali invece devono essere trasportati o guidati in basso; sollevare polvere, per cui tanto le macerie che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati ed accatastati.

Nelle eventuali demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore deve inoltre: provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare; disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Rimangono comunque a carico dell'Impresa la cernita dei materiali, il trasporto e collocamento in discarica, anche all'esterno dell'area metropolitana di Torino, ed il pagamento degli oneri di discarica.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli obblighi derivanti dalla occupazione temporanea del suolo pubblico, mentre sono a carico dell'Amministrazione gli oneri necessari ad effettuare tutte le attività connesse alle opere del presente appalto.

#### **3.4.2 DEMOLIZIONI VARIE DI OPERE ESTERNE**

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla esecuzione delle opere, sono previste demolizioni e rimozioni di manufatti di varia natura e tipologia presenti sull'area di intervento.

In particolare, sono previsti i seguenti lavori:

- disboscamento da arbusti e rovi;
- rimozione di paline segnaletiche;
- demolizione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso;
- demolizione di basamenti, cunicoli, pilastrini ed altri manufatti in muratura o c.a.;
- rimozione di pali luce e basamenti;



- rimozione di canalizzazione elettrica.

Nell'ambito dei lavori di splateamento è inoltre prevista, e compensata nel prezzo, la demolizione di pozzetti, caditoie, reti fognarie superficiali e profonde, reti tecnologiche e di ogni altro manufatto che dovesse interferire con i lavori di sbancamento o di sistemazione del sito.

## **3.5 MURATURE**

### **3.5.1 MURATURE IN GENERE**

#### **3.5.1.1 MALTE PER MURATURE**

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Materiali in Genere*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti, nonché degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate, qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 103/87.

La malta da muratura deve comunque garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche, nonché essere dotata di attestato di conformità all'annesso ZA della norma europea UNI EN 998-2.

#### **3.5.1.2 Criteri generali per la costruzione delle murature**

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli e delle piattabande e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi impiantistici, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle architravi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Ciò in modo che venga limitato il 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 parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi contenitori e mai per aspersione.

Essi dovranno essere messi 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 sul perimetro e riempia tutte le connessioni.

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, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori.

Le malte da impiegarsi per la 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 connessioni 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 compressi e lisciati con apposito ferro, senza sbavatura.

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, qualora 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.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) dalle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Sul lato interno del paramento esterno della muratura, prima della posa dello strato isolante, dovrà essere realizzato un rinzaffo a base di malta di calce e cemento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 3.5.2 MURATURE IN BLOCCHI DI CLS (M1, M2, M11, M12 ed M14)

#### 3.5.2.1 MURATURE TAGLIAFUOCO IN BLOCCHI CAVI DI CLS

I blocchi prefabbricati saranno posti in opera per strati perfettamente orizzontali e verranno allettati con malta bastarda cementizia o con malta cementizia a 300 kg di cemento, caratterizzati da un indice di valutazione  $R_w$  pari almeno a 58 dB..

Tutte le facce viste degli elementi dovranno presentarsi piane; spalle di porte e finestre verranno realizzate con l'impiego di eventuali elementi speciali che risultino ben collegabili con il resto della struttura.

Angoli ed incroci verranno realizzati con blocchi che, oltre a garantire un perfetto collegamento, consentano anche lo sfalsamento degli elementi dei vari corsi.

Nel caso di murature con sviluppo superiore ad 8,00 m, comunque ogni 8,00 m di sviluppo di muro, (nel caso di muri normali e 4,00 m nel caso di muri tagliafuoco) dovranno essere previsti irrigidimenti strutturali verticali realizzati mediante appositi blocchi cavi, da armare e colmare con calcestruzzo gettato in opera.

Analogamente per murature di altezza superiore o pari a 4,00 m, dovranno realizzarsi irrigidimenti orizzontali ogni 2,00 m di sviluppo verticale del muro, mediante pezzi speciali (corree) da armare e colmare con cls in opera.

L'ancoraggio della testata della muratura con setti o pilastri in c.a. dovrà essere risolta mediante profilati metallici a "L" o piatti fissati alla struttura in c.a. con chiodi a sparo (nella misura minima di n. 3 chiodi ogni 2,00 m di profilato).

I profilati dovranno essere opportunamente sagomati e dimensionati in funzione del tipo di blocco impiegato, in modo da creare un incastro atto ad evitare lo sbandieramento del muro.

Nel caso di muri tagliafuoco, le sigillature perimetrali e dei giunti di dilatazione dovranno essere eseguite: mediante silicone del tipo espandente alle alte temperature (ca. 120°C), insensibile agli agenti atmosferici (umidità, calore, luce e gelo), resistente agli acidi diluiti ed ai vari leganti edili, avente resistenza al fuoco pari alla muratura in oggetto; oppure, per sigillature superiori a 2 ÷ 3 cm di altezza, mediante malta antincendio o stucco espandente o inserti con guarnizioni espandenti con caratteristiche tali da garantire le specifiche di resistenza al fuoco richieste anche in presenza dei movimenti delle strutture.

Gli elementi da utilizzarsi per le murature a faccia a vista dovranno essere prodotti con procedimenti tali da realizzare coloritura e tessitura muraria costanti.

Nel caso di muratura portante, dovranno essere previste membrature strutturali, verticali od orizzontali, realizzate mediante blocchi cavi da armare e colmare con calcestruzzo gettato in opera secondo le indicazioni riportate nel progetto strutturale.

I blocchi in cls dovranno avere una resistenza minima alla compressione, su laterizio asciutto, non inferiore ai 1,5 MPa (15 kg/cm<sup>2</sup>) e quelli "portanti" di 5,8 MPa (60 kg/cm<sup>2</sup>); per tutti i materiali di questo tipo il potere di imbibizione dell'acqua non deve superare il 18 % in peso.

Le tipologie M1 ed M2 saranno in cls leggero di argilla espansa dello spessore di 12 o 25 cm nominali e dovranno essere accompagnati da certificato di omologazione ministeriale REI 120 come richiesto.

Le pareti in progetto dovranno avere le geometrie previste dagli elaborati grafici; l'Appaltatore, nella valutazione degli oneri della singola lavorazione, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

#### M1 o M2 con finitura M14

Per quanto riguarda le pareti di separazione dei locali tecnici al piano interrato si prevede la realizzazione di tramezzi in blocchi di calcestruzzo dello spessore di 12 e/o 25 cm, intonacati su entrambi i lati, caratterizzati da un indice di valutazione  $R_w$  pari almeno a 58 dB.

#### M1 o M2 con finitura M11

Rivestimento di finitura in lastra di silicato di calcio sp. 15 mm REI 120.

#### M1 o M2 con finitura M12

Rivestimento di finitura con pannello isolante in xps sp. 140 mm e intonaco antiumido sp. 20 mm.

### 3.5.3 MURATURE IN LATERIZIO IN GENERE (M5, M8, M9, M10)

Tutte le murature in laterizio dovranno vedere l'impiego di manufatti provenienti da primarie fornaci, aventi forma e dimensioni regolari ed omogenee, prive di fessurazioni e difetti di ogni genere. Dovranno essere accompagnati da schede tecniche e certificazioni che ne attestino la provenienza e le caratteristiche; saranno approvvigionati e posati in opera dopo il rilascio della approvazione delle schede e dei campioni da parte della Direzione Lavori.

Le tramezzature dei locali dovranno avere uno spessore da cm 12 a cm 24, realizzate con mattoni forati e legate con malta cementizia.

Le murature in laterizio potranno essere realizzate anche come contromuratura su murature esistenti

Le pareti in progetto dovranno avere le geometrie previste dagli elaborati grafici; l'Appaltatore, nella valutazione degli oneri della singola lavorazione, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

### 3.5.4 TRAMEZZATURE IN CARTONGESSO (M15)

Le pareti in progetto dovranno avere le geometrie previste dagli elaborati grafici; l'Appaltatore, nella valutazione degli oneri della singola lavorazione, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

#### **3.5.4.1 TRAMEZZATURE A DOPPIA LASTRA (M15)**

È prevista la realizzazione di pareti divisorie interne, ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito, dello spessore totale di mm 160.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato, spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide a "U" 100 x 40;
- montanti a "C" 100 x 50;

posti ad interasse non superiore a mm 600 ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.

All'interno dell'orditura verrà inserito un doppio materassino di lana minerale dello spessore di mm 50+50 e densità di Kg/m<sup>3</sup> 40.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito a norma UNI 10718 - DIN 18180, dello spessore di mm 15, avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Le pareti divisorie ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito dovranno avere un indice di valutazione Rw almeno pari a 62dB

In alcuni limitati casi, dove risulta previsto dagli elaborati di progetto l'impiego di pareti in cartongesso aventi spessore di cm 16 all'interno dei blocchi servizi igienici dei piani terra, le lastre normali dovranno essere sostituite con lastre in gesso rivestito resistenti all'umidità, senza che ciò rappresenti pretesto per la richiesta, da parte dell'Appaltatore, di maggiori oneri.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda partizioni verticali.

#### **3.5.5 CONTROPARETI IN CARTONGESSO (M13)**

##### **3.5.5.1 CONTROPARETI IN CARTONGESSO**

È prevista la realizzazione di contropareti interne ad orditura metallica e rivestimento in lastre in gesso rivestito tipo Knauf o equivalenti, dello spessore variabile.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato, spessore 0,6 mm a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide ad "U" mm 27x30;
- profili a "C" mm 50x27;

posti ad interasse non superiore a mm 600, vincolati alla parete esistente con appositi distanziatori metallici e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.

All'interno dell'orditura verrà inserito un materassino di lana minerale dello spessore di mm 40 con densità di Kg/m<sup>3</sup> 40.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con strato di lastra in gesso rivestito a norma UNI 10718 - DIN 18180, dello spessore di mm 15, avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie finita pronta per la pittura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

### 3.5.6 CONTROPARETI IN LASTRE DI CEMENTO FIBRORINFORZATO (M6\*)

È prevista la realizzazione di contropareti interne/esterne ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato, dello spessore totale di mm 155

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato, spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- guide a "U" mm 27x30
- montanti a "C" mm 50x27 posti ad interasse non superiore a mm 600 e vincolati alla parete esistente mediante appositi ganci metallici.

L'orditura sarà isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. Il rivestimento su un lato dell'orditura sarà realizzato con strato di lastra in cemento rinforzato dello spessore di mm 15.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali in acciaio resistente 1500 ore in nebbia salina, poste ad interasse non superiore a mm 250.

All'interno dell'orditura verrà inserito un materassino di lana minerale dello spessore di mm 140 con densità di Kg/m<sup>3</sup> 40.

La sigillatura dei giunti tra le lastre verrà realizzata mediante posa di collante poliuretano. Il collante dovrà essere steso in un filo continuo lungo i bordi della lastra, previa pulizia degli stessi.

Dovrà essere effettuata la rasatura di tutta la superficie per uno spessore medio di 4 mm con stucco, rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali, per ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura con pittura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

### 3.5.7 CONTROPARETI IN LASTRE DI silicato di calcio

#### 3.5.7.1 PRESTAZIONI PARTICOLARI PER LE PARETI IN SILICATO DI CALCIO (M11)

Tutte le pareti in prospicienti le vie di esodo in caso di incendio dovranno avere la lastra esterna omologata in classe idonea di reazione al fuoco, in sostituzione di una lastra normale in cartongesso da 12,5 mm per qualsiasi parete o controparete in cartongesso.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda partizioni verticali e nel progetto specifico dell'antincendio.

#### 3.5.7.2 CONTROPARETI IN LASTRE DI SILICATO DI CALCIO (M16)

Le lastre in calcio silicato idrato rinforzato con fibre di cellulosa ed additivi inorganici, esenti da amianto, fibre inorganiche, gesso ed altre matrici minerali idrate, dovranno avere le seguenti caratteristiche fisiche:

- densità nominale a secco 875 kg/m<sup>3</sup>
- resistenza a flessione (media su due direzioni) 8,5 N/mm<sup>2</sup>
- modulo di elasticità (media su sue direzioni) 6000N/mm<sup>2</sup>
- resistenza a compressione 6,0 N/mm<sup>2</sup>
- coefficiente di conducibilità termica 0,17W/m<sup>k</sup>
- coefficiente di dilatazione termica a 100°C 9x10-6 °k-1
- dilatazione igrometrica (da umidità ambiente a saturazione d'acqua 0,05%) pH superficiale 7÷10
- Classe 0 di reazione al fuoco.

Le lastre, nei vari spessori previsti dal progetto dovranno essere montate in opera su apposite strutture o in placcaggio , realizzando così un sistema costruttivo riconducibile a rapporto di prova in conformità con la normativa europea relativa ai sistemi di protezione al fuoco delle strutture come prescritto dal Decreto 16 febbraio 2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".

### 3.5.8 TAMPONAMENTO DI FACCIATA A DOPPIA ORDITURA (M6 o M7)

È prevista la realizzazione di pareti di tamponamento a doppia orditura metallica e rivestimento esterno in lastre di cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel o equivalenti, dello spessore totale non inferiore a 290 mm, costituita dalla seguente stratigrafia:

la doppia orditura metallica sarà realizzata in doppia serie parallela, distanziata di 15 mm;

la prima serie di orditura sarà costituita da profili serie "E" in acciaio rivestito con lega di Magnesio, Alluminio e Zinco ), Alluminio 1,6 %; Magnesio 1,6 %; Zinco 96,8 % a

norma UNIEN 10215 - DIN 18182, resistenti alla corrosione, spessore 6/10 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 150x50 mm
- montanti a "C" 150x50 mm, posti singoli ad interasse non superiore a 600 mm

ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm;

la seconda serie di orditura (quella verso interno) sarà costituita da profili tipo serie "E" in acciaio zincato DX51D+ AZ150-A-C spessore 0,6 mm, a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182, delle dimensioni di:

- guide a "U" 75x40 mm
- montanti a "C" 75x50 mm, posti doppi schiena contro schiena ad interasse non superiore a 400 mm ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno conformi alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito" con attestato di conformità CE, in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema di qualità UNIEN-ISO 9001-2000.

Il rivestimento sul lato esterno dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in cemento rinforzato, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua, (resistenza a compressione 20 N/mm<sup>2</sup>, resistenza a flessione 6,9 N/mm<sup>2</sup> e modulo elastico  $E \leq 5000$  N/mm<sup>2</sup>), costituite da inerti minerali (perlite), leganti cementizi (cemento Portland) e rinforzate con due reti in fibra di vetro sulle due facce, con densità a secco pari a 1150 kg/m<sup>3</sup>, dello spessore di 15 mm.

Le lastre di cemento saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali in acciaio.

Il rivestimento interno sarà realizzato con un primo strato di lastre in gesso fibra, gesso speciale di alta qualità e fibre di cellulosa, ad elevate caratteristiche di durezza e resistenza meccanica, a norma ONORM B 3410, con densità grezza pari a 1180 kg/m<sup>3</sup>, resistenza a flessione 5 N/mm<sup>2</sup>, resistenza alla compressione 30 N/mm<sup>2</sup>, conducibilità termica 0,29 W/mK, dello spessore di 15 mm, omologate in classe 1 (uno) di reazione al fuoco. Queste lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali per lastre in gesso fibra, poste ad interasse non superiore a 750 mm (l strato) .

Il secondo rivestimento è costituito da lastre in gesso rivestito con marchio CE a norma EN520 - DIN18180, tipo Knauf con barriera al vapore in lamina d'alluminio spessore 15 µ, di spessore 12,5 mm ed in classe di reazione al fuoco A2s1d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

Un tessuto, quale barriera all'acqua ma traspirante al vapore, posto trasversalmente alle due orditure metalliche esterne in corrispondenza del piano di posa delle lastre prima della messa in opera delle stesse. Il tessuto dovrà essere fissato provvisoriamente sull'ala del profilo metallico mediante l'impiego di nastro biadesivo, sovrapponendo i successivi strati di almeno 100 mm, partendo dal basso verso l'alto e risvoltando i lembi di almeno 200 mm verso l'interno in corrispondenza delle aperture sulle pareti.



Tra le due orditura sarà inserito doppio strato di lastre in gesso fibra dello spessore di 15 mm avvitato all'orditura metallica con viti speciali per lastre in gesso fibra, poste ad interasse non superiore a 250 mm (II strato).

Al fine di conferire idonee prestazioni di isolamento termico ed acustico alla parete, all'interno dell'orditura esterna sarà inserito un doppio pannello in lana di roccia di spessore 140 + 60 mm,  $\lambda$  0,035 W/m<sup>2</sup>K di densità 70 kg/m<sup>3</sup>.

#### Finitura M6

La parete di finitura esterna dovrà essere stuccata nei giunti, previo posizionamento di nastro a rete e rasata in tutta la superficie (per uno spessore pari ad almeno 5 mm) con stucco e rinforzate con rete in fibra di vetro resistente agli alcali per ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura. Mentre la parete interna sarà stuccata nei giunti, negli angoli e nelle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura con intonachino/pittura o rivestimento ceramico.

#### Finitura M7

Finitura del lato interno con rivestimento in piastrelle come da specifiche di cui alla sezione rivestimenti.

### 3.5.9 ACCESSORI PER PARETI IN CARTONGESSO

In corrispondenza di tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere disposti gli elementi di rinforzo prescritti. Il tipo e le caratteristiche saranno sottoposti a preventiva approvazione della Direzione Lavori.

### 3.5.10 MURATURA CON ISOLAMENTO A CAPPOTTO (M20 ed M13)

#### Isolamento a cappotto

Fornitura e posa in opera di rivestimento termico a cappotto in lana minerale, rispondente alla normativa ETICS ed in possesso della certificazione ETAG 004, realizzato all'esterno su superfici rette o curve, verticali o sub-orizzontali e posto a qualsiasi altezza, costituito da:

- Profilo di partenza in alluminio rinforzato con gocciolatoio;
- Lastre isolanti in lana minerale o polistirene espanso estruso aventi le seguenti caratteristiche:
  - Lastre in Lana di Roccia a densità variabile idonee per cappotto, densità 115 Kg/m<sup>3</sup>, secondo UNI 13162 e rispondenti alle norme ETICS, difficilmente infiammabile – classe A1 secondo UNI EN 13501-1, conducibilità termica  $\lambda = 0,034$  W/mK secondo UNI EN 12667, coefficiente di diffusione al vapore  $\mu = 1$  delle dimensioni di cm. 62,5x80 e dello spessori di cm. 10-16; (M20)
  - Lastre in polistirene espanso estruso come da articolo specifico del presente capitolato (M13)

- Collante/Rasante in polvere con coefficiente di diffusione del vapore  $\mu = 15$  e conducibilità termica  $\lambda = 0,7$  W/mK;
- Rete in fibra di vetro con appretto antialcalino, del peso di circa 150 g/m<sup>2</sup>, maglia 4x4 cm. e indemagliabile;
- Paraspigolo in PVC con rete incorporata;
- Nastro di tenuta autoespandente;
- Tasselli di adeguata lunghezza a vite con relativa ghiera maggiorata o in alternativa il tassello a vite a scomparsa con relativo tappo in lana minerale di chiusura;
- Fondo di ancoraggio, pigmentato compatibile con rivestimenti minerali;
- Finitura con intonachino minerale metilsiliconico ad alta traspirabilità, spatolato rustico, antialga e antimuffa, con grana minima mm. 1,50 conforme alla normativa DIN 4108.3 (assorbimento capillare di acqua  $A \leq 0,15$  Kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>, resistenza alla diffusione del vapore  $S_d \leq 0,06$  m) nei colori a scelta della D.L. e comunque con indice di riflessione  $\geq 25\%$ .

L'applicazione del sistema dovrà essere effettuata in conformità alle schede tecniche del fornitore.

### 3.5.11 TUBI DI SFIATO PER FILTRI E VANI ASCENSORE

Per la ventilazione dei filtri, deve essere rispettata la Normativa antincendio, in particolare il D.M. 30/11/83, pertanto saranno posti in opera condotti di sfiato, semplici o a "Shunt", in materiale refrattario a sezione netta quadrata 30x35,  $s = 0.105$  mq idonei per tale impiego.

Saranno del tipo a condotti collettivi ramificati, mediante l'abbinamento di due condotti costituiti da elementi in refrattario di altissima qualità, alti 50 cm e di sez. interna 35 x 30.

Tutti gli elementi in refrattario saranno dotati di giunto maschio/femmina a perfetta tenuta dei fumi e devono rispettare le seguenti caratteristiche, secondo le norme DIN 18147 e DIN 18160:

- Densità : 2.05 Kg/dmc +/- 0.10 Kg/dmc;
- Resistenza a compressione: 440 Kg/cm<sup>2</sup>;
- Conducibilità: 1.00 W/mk a 573 K.

I condotti, nelle parti a vista all'interno degli ambienti, saranno rivestiti con tavole o mattoni forati, lasciando fra rivestimento e condotto un'intercapedine d'aria di qualche centimetro.

Per la ventilazione dei filtri, i camini sfocianti al di sopra della copertura con una presa d'aria a mt 1,00 e raccordati al tetto con faldaleria in alluminio, sono previsti appositi comignoli in alluminio.

## 3.6 INTONACI E RASATURE

### 3.6.1 INTONACI E RASATURE IN GENERE

L'esecuzione degli intonaci dovrà essere effettuata non prima che le malte di allettamento delle murature, sulle quali verranno applicati, abbiano fatto conveniente presa.

Prima di procedere all'esecuzione degli intonaci si dovranno preparare accuratamente le superfici, ripulendole da eventuali strati polverosi, materiali inconsistenti e grumi di malta, rabboccandole nelle irregolarità più salienti e, nel caso di intonaci tradizionali, bagnandole abbondantemente.

Gli intonaci non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepe ed irregolarità (specie negli angoli e negli spigoli) od altri difetti di discontinuità.

Non si procederà mai all'esecuzione di intonaci, in particolare di quelli interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici: umidità e pioggia potrebbero imbibire le superfici da intonacare; temperature troppo rigide potrebbero pregiudicare la normale presa della malta.

Si dovrà quindi prevedere la posa di teloni o analoghi elementi di protezione, tali comunque da creare un microclima adatto intorno ai materiali e alle opere da proteggere.

Sarà vietata l'esecuzione delle opere stesse qualora la temperatura ambiente scendesse al di sotto dei 3°C nelle ore diurne e sotto gli 0°C nell'arco notturno.

Le superfici dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni che al controllo diano scostamenti superiori a 2 mm, pena il rifacimento della lavorazione.

Gli intonaci dovranno essere eseguiti di norma con spigoli e angoli leggermente arrotondati, perfettamente diritti o, comunque, secondo prescrizioni della Direzione Lavori; eventuali raccordi, fissaggi di zanche, smussi e paraspigoli zincati potranno essere richiesti senza che diano diritto a compensi supplementari.

I ponteggi necessari per l'esecuzione degli intonaci saranno sempre e comunque compresi nel prezzo della lavorazione.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione degli intonaci, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

### 3.6.2 INTONACO DI FONDO

Tutti gli intonaci, sia esterni che interni, dovranno prevedere la realizzazione di uno strato di fondo a rinzaffo eseguito con materiale avente le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il prodotto premiscelato per gli strati di fondo sarà costituito da una malta secca composta da calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

#### Caratteristiche tecniche

- Peso specifico della polvere 1.400 kg/m<sup>3</sup> ca.
- Spessore minimo 10 mm

- Granulometria inferiore a 1,5 mm
- Acqua di impasto 23% ca.
- Resa circa 13,3 kg/m<sup>2</sup> con spessore 10 mm
- Ritiro 0,080 mm/m ca.
- Densità intonaco indurito 1.600 kg/m<sup>3</sup> ca.
- Resistenza a flessione a 28 gg 20 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Resistenza a compressione a 28 gg 50 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Modulo di elasticità a 28 gg 42.000 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 12$  ca.

Conforme alla Norma UNI EN 998-1

### Impiego

Il premiscelato in oggetto verrà usato come intonaco di fondo su murature in mattoni, blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, ecc. Per sottofondi speciali bisognerà osservare le istruzioni del fornitore.

### Preparazione del fondo

La muratura deve essere libera da polvere, sporco, efflorescenze saline ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere ecc. devono essere preventivamente rimosse. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti oppure con un rinzafo a base di sabbia e cemento con aggiunta di additivo alcali resistente.

Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro alcali-resistente; la rete non deve essere attaccata direttamente alla muratura, ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per ottenere una buona qualità degli intonaci ed evitare eccessivi consumi di materiale è consigliabile riservare una particolare cura all'esecuzione delle murature; le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere precedentemente chiusi; i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggi negli angoli e guide verticali nelle pareti.

### Lavorazione

Il premiscelato di fondo si lavorerà con macchine intonacatrici. Si applicherà in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto; successivamente si raddrizzerà con staggio ad "H" o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20 mm l'intonaco deve essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno un giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto. La malta, dopo la miscelazione con acqua, dovrà essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettuerà da 1,30 a 4 ore dopo l'applicazione, a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. Per applicazioni esterne, al

fine di ottenere una superficie omogenea e compatta, idonea a supportare finiture tipo rivestimenti a spessore, si consiglia di rifinire l'intonaco con frattazzo di plastica o legno.

### Avvertenze particolari

L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Essendo l'indurimento dell'intonaco basato sulla presa idraulica del cemento e su quella aerea della calce, una temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore, la presa verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca, o anche non completamente indurita, sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo.

È necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Durante la stagione estiva, su superfici esposte al sole, si consiglia di bagnare gli intonaci per qualche giorno dopo l'applicazione.

L'applicazione in presenza di forte vento può provocare la formazione di fessurazioni e "bruciature" degli intonaci. In tali condizioni si prescrive di adottare opportune precauzioni (protezione dei locali interni, applicazione dell'intonaco in due strati frattazzando accuratamente la parte superficiale, ecc.).

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà pertanto attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

### 3.6.3 INTONACO DI FINITURA PER INTERNI

L'intonaco di finitura da impiegarsi su murature interne sarà costituito da un premiscelato avente le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il premiscelato sarà costituito da una malta secca composta da calce idrata, gesso, farina di roccia ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

#### Caratteristiche tecniche

- Peso specifico della polvere                      750 kg/m<sup>3</sup> ca.
- Densità intonaco indurito                      1.150 kg/m<sup>3</sup> ca. Spessore massimo                      3 mm
- Granulometria                                      inferiore a 0,1 mm
- Resa    circa 0,9 kg/m<sup>2</sup> con spessore 1 mm
- Acqua di impasto                                  50% ca.
- Ritiro trascurabile per applicazioni in condizioni normali

- Tempo di presa 1,5 ore ca.
- Resistenza a compressione a 28 gg 30 kg/cm<sup>2</sup>ca.
- Resistenza a flessione a 28 gg 12 kg/ cm<sup>2</sup> ca.
- Modulo di elasticità a 28 gg 20.000 kg/ cm<sup>2</sup> ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 8$  ca.

### Impiego

Il premiscelato verrà usato come materiale di lisciatura su intonaci interni a base di calce e cemento, purché sufficientemente stagionati.

### Preparazione del fondo

La muratura deve essere asciutta e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse.

### Lavorazione

Il premiscelato dovrà essere addizionato con circa 12,5 litri di acqua pulita per ogni sacco da 25 kg e mescolato con agitatore meccanico. Si dovrà lasciare a riposo per 10 - 15 minuti prima dell'applicazione.

La lavorazione avverrà con spatola metallica, con passaggi in senso orizzontale e verticale.

Le successive riprese dovranno essere effettuate quando la prima mano non è ancora completamente asciutta. Lo spessore del materiale non deve superare i 3 mm.

### Tempo di lavorazione

La malta, dopo la miscelazione con acqua, dovrà essere applicata entro un'ora. L'inizio dell'indurimento dipende dalle condizioni ambientali e dal potere assorbente del sottofondo.

### Avvertenze particolari

La lisciatura fresca va protetta dal gelo e da una rapida essiccazione. Normalmente, una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento della malta.

Aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Pitture, rivestimenti, tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci.

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà quindi attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

### 3.6.4 INTONACO DI FINITURA PER ESTERNI

L'intonaco di finitura per superfici esterne sarà costituito da un premiscelato avente le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il premiscelato sarà costituito da un intonaco di finitura a base di calce idrata, cemento Portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorabilità e l'adesione.

#### Caratteristiche tecniche

Peso specifico della polvere      1.050 kg/m<sup>3</sup> ca. Granulometria      1 - 2 - 3 mm

Acqua di impasto                      36% ca.

Resa                                        1 mm = 2 kg/m<sup>2</sup> ca.

2 mm = 3,3 kg/ m<sup>2</sup> ca.

3 mm = 4,5 kg/ m<sup>2</sup> ca.

Densità intonaco indurito      1.400 kg/m<sup>3</sup> ca.

Resistenza a flessione a 28 gg.      12 kg/cm<sup>2</sup> ca.

Resistenza a compressione a 28 gg      35 kg/cm<sup>2</sup> ca.

Modulo di elasticità a 28 gg              35.000 kg/cm<sup>2</sup> ca.

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore       $\mu = 10$  ca.

Conforme alla Norma              UNI EN 998-1

#### Impiego

L'intonaco in oggetto verrà usato come finitura a civile su intonaci di fondo a base di calce e cemento L'intonaco di finitura scelto dovrà avere caratteristiche tali da limitare maggiormente l'evidenziarsi di fenomeni di microcavillature rispetto ad altre finiture lisce.

#### Preparazione del fondo

La superficie da intonacare deve essere libera da polvere e sporco. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere precedentemente rimosse. Inumidire preventivamente gli intonaci di fondo asciutti.

#### Lavorazione

Ad ogni sacco di premiscelato dovranno essere aggiunti circa 14 litri di acqua pulita e si dovrà mescolare in betoniera o, per piccole quantità, a mano oppure con agitatore meccanico. Il tempo di miscelazione non dovrà superare i 3 minuti ed il materiale impastato dovrà essere utilizzato entro 2 ore. La stesura dell'intonaco avverrà con la

spatola metallica avendo cura di distribuire uno strato uniforme di materiale. La finitura avverrà con la spatola di plastica con movimenti circolari o con frattazzo di spugna. Su intonaci di fondo irregolari si dovrà procedere con l'applicazione di due strati di materiale, come da eventuali prescrizioni della Direzione Lavori.

### Avvertenze particolari

L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. La temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata; sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo.

Aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Pitture, rivestimenti, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci.

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà quindi attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

Si veda la localizzazione sulle tavole di progetto con riferimento alla legenda partizioni verticali.

### 3.6.5 INTONACI RESISTENTI AL FUOCO

Sono previsti intonaci resistenti al fuoco aventi le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il premiscelato resistente al fuoco sarà costituito da una malta secca composta da calce idrata, cemento Portland, perlite, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

#### Impiego

Verrà usato come intonaco di fondo e di finitura su murature in mattoni, blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, ecc. Per sottofondi speciali bisogna osservare le istruzioni del fornitore.

#### Caratteristiche tecniche

- Peso specifico della polvere                              1.300 kg/m<sup>3</sup> ca. Spessore minimo 10 mm
- Granulometria    inferiore a 1,5 mm
- Acqua di impasto    27% ca.
- Resa ca. 12 kg/ m<sup>2</sup> con spessore 10 mm



- Ritiro 0,080 mm/m ca.
- Densità intonaco indurito 1.400 kg/m<sup>3</sup> ca.
- Resistenza a flessione a 28 gg 12 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Resistenza a compressione a 28 gg 25 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Modulo di elasticità a 28 gg 22.000 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore  $\mu = 10$  ca.

Certificazione REI 120

Conforme alla Norma UNI EN 998-1

### Preparazione del fondo

La muratura deve essere libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti oppure con un rinzafo a base di sabbia e cemento con aggiunta di additivo alcali-resistente.

Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro alcali-resistente; la rete non deve essere attaccata direttamente alla muratura ma va immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per ottenere una buona qualità degli intonaci ed evitare eccessivi consumi di materiale è consigliabile riservare una particolare cura all'esecuzione delle murature; le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere precedentemente chiusi, i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggi negli angoli e guide verticali nelle pareti.

### Lavorazione

Il premiscelato si lavorerà con macchine intonacatrici. Si applicherà in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto; successivamente si raddrizzerà con staggi ad "H" o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale, sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20 mm, l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno un giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto. La malta, dopo la miscelazione con acqua, dovrà essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettuerà da 1,30 a 4 ore dopo l'applicazione, a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. La finitura della superficie da tinteggiare sarà ottenuta rifinendo direttamente il materiale con frattazzo di plastica, spugna o legno.

### Avvertenze particolari

L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Essendo l'indurimento dell'intonaco basato sulla presa idraulica del cemento e su quella aerea della calce una temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa

verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca, o anche non completamente indurita, sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo.

È necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Durante la stagione estiva, su superfici esposte al sole, si consiglia di bagnare gli intonaci per qualche giorno dopo l'applicazione.

Pitture, rivestimenti, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci.

L'applicazione in presenza di forte vento può provocare la formazione di fessurazioni e "bruciature". In tali condizioni si prescrive di adottare opportune precauzioni (protezione dell'interno, applicazione dell'intonaco in due strati frattazzando accuratamente la parte superficiale ecc.).

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà quindi attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

### 3.6.6 INTONACI OSMOTICI

Il progetto prevede l'impiego di intonaci osmotici con le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il premiscelato osmotico sarà costituito da una malta secca composta da leganti speciali, cariche inorganiche, idrofughi ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione al sottofondo anche in presenza di acqua in contropinta.

#### Caratteristiche tecniche

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| - Peso specifico della polvere      | 1.300 kg/m <sup>3</sup> ca.                 |
| - Granulometria                     | inferiore a 0,6 mm                          |
| - Resa                              | 1,5 kg/m <sup>2</sup> ca. con spessore 1 mm |
| - Acqua di impasto                  |   |
| - - grigia:                         | a pennello 24%, a spatola 22%               |
| - - bianca:                         | a pennello 26%, a spatola 24%               |
| - Resistenza a flessione a 28 gg    | 45 kg/c m <sup>2</sup> ca.                  |
| - Resistenza a compressione a 28 gg | 140 kg/c m <sup>2</sup> ca.                 |
| - Modulo di elasticità a 28 gg      | 120.000 kg/c m <sup>2</sup> ca.             |

#### Impiego

Il prodotto sarà impiegato per impermeabilizzare superfici interne ed esterne di locali interrati e, in genere, superfici cementizie soggette alla presenza di acqua anche in leggera contropinta.

### Preparazione del fondo

La superficie deve essere libera da polvere, sporco, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, parti sfarinanti o comunque non aderenti, devono essere preventivamente rimosse mediante accurata spazzolatura o idropulizia. È necessario provvedere preventivamente alla sigillatura delle fessure, comunque delle parti degradate, con betoncino. Saturare poi la superficie con acqua, avendo cura di non applicare il prodotto in presenza di acqua stagnante in superficie.

### Lavorazione

L'intonaco osmotico secco verrà addizionato con circa il 22-26% di acqua pulita, quindi sarà impastato a mano, oppure con agitatore meccanico per non più di 3 minuti (circa 6 litri per sacco da 25 Kg) e lasciato a riposo per circa 5 minuti. L'impasto verrà poi applicato in più mani (almeno 2) a pennello oppure con spatola metallica, con passaggi in senso orizzontale e verticale. Nel caso di applicazione a spatola è comunque raccomandabile applicare sempre preventivamente una mano a pennello. Le successive riprese verranno effettuate ad una distanza di qualche ora dalla precedente, a seconda dell'assorbimento del fondo e della temperatura, comunque mai oltre le 24 ore.

Si dovrà utilizzare l'impasto entro 90 minuti dalla preparazione.

### Avvertenze particolari

Il prodotto fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Una temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento dello stesso. Al di sotto di tale valore la presa viene ritardata; sotto 0°C il prodotto fresco, anche non completamente indurito, sarebbe esposto all'azione disgregatrice del gelo. Nel caso di giornate soleggiate o ventose, bagnare la superficie per evitare una rapida evaporazione dell'acqua.

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà quindi attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

Saranno da realizzare con la presente tipologia: tutti gli intonaci sulle pareti perimetrali contro terra, o verso l'intercapedine, del piano interrato dell'edificio; il rivestimento delle vasche di raccolta acqua.

Si veda inoltre la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda partizioni verticali.

### 3.6.7 RASATURE

Il premiscelato per rasature avrà le seguenti caratteristiche:

### Composizione

Premiscolato costituito da una malta secca a ritiro controllato, composta di cementi speciali, cariche inorganiche, idrofugo, fibre ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

### Caratteristiche tecniche

- |  |  |
|--|--|
| - Peso specifico della polvere                 | 1.200 kg/m <sup>3</sup> ca.                        |
| - Granulometria                                | inferiore a 0,6 mm                                 |
| - Resa   | 1,3 kg/m <sup>2</sup> ca. per ogni mm di spessore  |
| - Acqua di impasto                             | 30% ca.  |
| - Resistenza a flessione a 28 gg               | 55 kg/c m <sup>2</sup> ca.                         |
| - Resistenza a compressione a 28 gg            | 140 kg/c m <sup>2</sup> ca.                        |
| - Modulo di elasticità a 28 gg<br>UNI EN 998-1 | 80.000 kg/c m <sup>2</sup> ca. Conforme alla Norma |

### Impiego

Il rasante verrà impiegato per stuccare e rasare superfici in calcestruzzo.

### Preparazione del fondo

La superficie deve essere libera da polvere e sporco. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere precedentemente rimosse. Il calcestruzzo ammalorato ed in fase di distacco deve essere asportato sino al raggiungimento di un sottofondo solido, resistente e ruvido. Se la struttura in calcestruzzo è armata e l'operazione di pulizia arriva ad interessare i ferri di armatura, si deve prevedere l'uso di boiacca cementizia bicomponente. Bagnare a rifiuto il fondo prima dell'applicazione.

### Lavorazione

Il rasante secco dovrà essere addizionato con circa il 30% di acqua pulita (ca. 7 litri per ogni sacco da 25 Kg), quindi verrà impastato a mano o con agitatore meccanico per non più di 3 minuti. L'impasto verrà poi applicato con spatola metallica con passaggi in senso orizzontale e verticale. Le successive riprese verranno effettuate quando la prima mano non è ancora completamente asciutta. Il prodotto deve essere quindi finito con frattazzo di spugna.

### Avvertenze particolari

La rasatura fresca va protetta dal gelo e da una rapida essiccazione.

La temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della rasatura. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca, o anche non completamente indurita, sarebbe esposta all'azione disagiata del gelo.

Pitture e rivestimenti devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura del prodotto.

L'Appaltatore dovrà produrre le schede tecniche del prodotto che intende utilizzare, sottoponendole alla preventiva approvazione della Direzione Lavori; dovrà quindi attenersi alle modalità di applicazione previste nella presente specifica e nelle schede del produttore.

In linea generale, saranno sottoposte a rasatura tutte le strutture interne in c.a. degli edifici, quali pilastri circolari, setti, intradosso solai e solette scale.

Le superfici in c.a. si dovranno presentare lisce e regolari in modo da costituire supporto idoneo alla rasatura. Nel caso in cui le superfici del getto fossero irregolari al punto da richiederne l'intonacatura, l'Appaltatore dovrà procedere alla sua esecuzione senza avere diritto a maggiori compensi.

Nel caso in cui i setti in c.a. siano disposti in continuità con una parete in laterizio od in blocchi da intonacare, il setto in questione verrà anch'esso intonacato per garantire omogeneità di finitura, previa posa di apposita rete antiritiro in corrispondenza della giunzione.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda partizioni verticali.

### **3.7 VESPAI E SOTTOFONDI**

#### **3.7.1 VESPAI E RIEMPIMENTI IN GHIAIA (S8 e S8.1)**

Al di sotto del massetto di pavimentazione dell'autorimessa dell'intercapedine del cortile ribassato del solaio di copertura dell'autorimessa, dovrà essere realizzato un riempimento in ciottoli di fiume, separato dai sottofondi tecnici, un geotessile, opportunamente giuntato, graffiato o cucito a regola d'arte in fibra di poliestere o similare a tessuto non tessuto.

#### **3.7.2 VESPAIO TIPO IGLOO (S5, S5.1 e S5.2)**

Le sottopavimentazioni nei locali al piano interrato e seminterrato saranno realizzate con tecnologia semiprefabbricata del tipo ad iglù.

Tale vespaio aerato comprende:

- la formazione della platea di fondazione, opportunamente armata secondo le indicazioni del progetto strutturale;
- la fornitura e posa degli elementi prefabbricati secondo le altezze previste dal progetto;
- la soletta, opportunamente armata (rete elettrosaldata diametro 8 e maglia 15x15), del piano orizzontale gettata con cls R'bk 250 per il riempimento fino alla sommità del cassero e per la superiore caldana con finitura a staggia, per uno spessore di piano non inferiore a 5 cm sopra il più alto rilievo dell'elemento.

Sopra tale getto andranno ancora formati i massetti di sottopavimentazione indicati nei successivi articoli, a seconda che la sottopavimentazione sia per pavimento riscaldato o per pavimento normale e gli elementi isolanti ove occorranno.

Gli elementi ad iglù hanno dimensione planimetrica, massima, pari a circa 50x50 cm., altezza massima all'estradosso di 45 cm., e sono a forma calotta sferica e fermagetto laterali a forma di "L", vengono impiegati come casseri a perdere, in modo da formare pilastri col piano di appoggio.

Inoltre dovrà essere posata in opera la tubazione di ventilazione necessaria od integrativa nel caso degli iglù del vespaio interrato; gli sbocchi dovranno essere dotati di tubo di esalazione con cappello alettato realizzato in acciaio tinteggiato dello stesso colore della muratura, per impedire l'accesso all'acqua ed agli animali.

Questo tipo di sottopavimentazione aerata sommerà uno spessore ovvero una altezza complessiva dal terreno costipato (e rullato in piano) al piano del pavimento ultimo calpestabile di circa cm 60-70 massimi complessivi (salvo più precise indicazioni dei disegni particolari di progetto).

### 3.7.3 MASSETTI E PAVIMENTAZIONI IN CLS

Massetti e pavimentazioni in cls dovranno essere eseguiti con temperature e condizioni termo-igrometriche compatibili, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, per evitare fenomeni di ritiro, cavillature o fessurazioni da ritiro troppo rapido.

Le armature in rete elettrosaldata dovranno essere disposte con cura, con sovrapposizione di almeno una maglia in corrispondenza delle giunzioni e non dovranno mai poggiare direttamente sul terreno o sul vespaio, ma adeguatamente sostenute da elementi distanziali, in modo da essere inglobate nel cls al momento del getto.

Le lavorazioni fresco su fresco saranno eseguite con l'ausilio di apposite macchine livellatrici (elicotteri), procedendo immediatamente dopo la lisciatura allo spolvero di quarzo sferoidale, ove previsto.

Per i massetti di sottofondo sarà prevista una lavorazione mediante staggiatura fine per il successivo incollaggio dei pavimenti, oppure si utilizzeranno, come previsto da progetto, massetti autolivellanti.

Prima di procedere ai getti, dovranno essere predisposti tutti gli elementi necessari a definire le quote del pavimento finito o del sottofondo, che dovranno essere sottoposti alla verifica preventiva della Direzione Lavori

Analoga approvazione dovrà essere ottenuta per il piano dei tagli necessari alla realizzazione dei giunti di contrazione-dilatazione.

Sono previsti i seguenti tipi di massetto:

#### Finitura S8

Massetto in cls finito con spolvero di quarzo sferoidale e cemento in ragione di kg/mq 2 di quarzo più 2 di cemento, eseguito fresco su fresco, su massetto in calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di kg/cm<sup>2</sup> 250, spessore cm 10-

20, con frattazzatura e lisciatura meccanica finale, taglio in lastre da mq 9-16 e sigillatura dei tagli con bitume ossidato fillerizzato. Compresa armatura con rete elettrosaldada diam. 8, maglia cm 15x15 ed ogni altro onere. La finitura delle superfici dovrà essere particolarmente curata, non verranno ammesse irregolarità di finitura e colorazione.

Pavimentazione di rampe carraie a "spina di pesce" eseguite in opera fresco su fresco, con pastina di quarzo e cemento dosata a kg/mq 10 di quarzo e 10 di cemento, su massetto in calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di kg/cm<sup>2</sup> 250, spessore cm 15-20, su soletta in c.a. (esclusa). Compresa armatura con rete elettrosaldada diam. 8, maglia cm 15x15 ed ogni altro onere. La lavorazione a spina di pesce del massetto di pavimentazione interesserà la rampa di ingresso ed uscita dall'autorimessa interrata.

Canale grigliato carrabile in pvc rigido antiurto composto da un profilo e da giunti di collegamento da annegare nel cemento e da griglie carrabili fino a 6000 kg/ml per la raccolta e lo scarico di acque piovane a pavimento dell'autorimessa. Sarà posta alla base delle rampe di ingresso ed uscita dall'autorimessa interrata.

#### Finitura (S2 o S2.1)

Massetto in calcestruzzo cementizio avente resistenza caratteristica di kg/cm<sup>2</sup> 250, di spessore variabile. Compresa armatura con rete elettrosaldada diam. 8, maglia cm 15x15 ed ogni altro onere. Sarà da eseguire in tutti i locali che hanno la pavimentazione in resina.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto.

#### 3.7.4 SOTTOFONDI IN CLS

I massetti di sottofondo per pavimentazioni pedonali interne saranno realizzati in conglomerato cementizio e inerti vagliati con granulometria 5/20 mm o alleggerito con argilla espansa avente granulometria 8÷12 mm, avente Rck minimo di 150 kg/cm<sup>2</sup>, per sopportare un sovraccarico di esercizio fino a 600 Kg/ m<sup>2</sup> se pedonabile, fino a 2000 Kg/ m<sup>2</sup> se carrabile.

Il massetto sarà finito con regolo e frattazzato con superficie lisciata, adatta alla successiva posa dei pavimenti mediante collanti.

Qualsiasi intervento di rasatura necessario per livellare massetti, la cui planarità non risulti accettabile per la corretta posa delle pavimentazioni, deve intendersi compreso nel prezzo offerto relativo.

La presente tipologia sarà impiegata per realizzare tutti i sottofondi del fabbricato, con la sola eccezione di quelli da eseguire su isolante termico, che dovranno essere armati con rete elettrosaldada diam. 8 mm e maglia cm 15x15.

Sono previsti sottofondi per pavimenti con pannelli radianti costituiti da getto di cls per lo spessore di cm 5, pannelli in polistirene cm 5, massetto in cls armato con rete elettrosaldada con superficie lavorata al frattazzo fine e con aggiunta di additivi per incrementarne la conduzione del calore.

La presente tipologia di sottofondo è prevista unicamente nell'area ristoro al piano interrato e nella *hall* d'ingresso principale sita al piano terreno. Si vedano a tale proposito anche gli elaborati impiantistici.

### 3.7.5 SOTTOFONDI IN CLS CELLULARE

I sottofondi alleggeriti in calcestruzzo cellulare avranno le seguenti caratteristiche:

#### Composizione

Il calcestruzzo cellulare è un prodotto bicomponente composto da:

- legante cementizio, premiscelato in polvere a base di cemento Portland e additivi per migliorare la lavorazione;
- additivo per cellulare, liquido, a base di tensioattivi naturali.

#### Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche finali del prodotto dipendono dal contenuto di legante e dallo spessore; dovranno essere documentate dalle schede tecniche sottoposte alla approvazione della Direzione Lavori in funzione degli spessori di progetto.

In linea di massima presenterà le seguenti caratteristiche:

- Densità prodotto fresco                      540 kg/m<sup>3</sup> ca.
- Densità prodotto indurito                    400 kg/ m<sup>3</sup> ca.
- Dosaggio legante cementizio                330 kg/ m<sup>3</sup> ca.
- Dosaggio additivo per cellulare        2 l/ m<sup>3</sup> ca.
- Resistenze a compressione a 28 gg        10 kg/cm<sup>2</sup> ca.
- Conducibilità termica                        0,085 kcal/m x °C x h

#### Impiego

Il calcestruzzo cellulare sarà da impiegare come strato intermedio tra il solaio ed il massetto finale, per realizzare spessori con basso carico statico e per incrementare le caratteristiche di isolamento termico.

#### Applicazione

Il calcestruzzo cellulare si otterrà mescolando con apposita macchina la boiaccia di legante cementizio con la schiuma ottenuta con l'additivo per cellulare.

Prima di iniziare il getto, sarà necessario regolare la densità della schiuma a 65 g/l e la densità della boiaccia, in modo tale da ottenere circa 210-250 mm di spandimento (valori ottimali con tre tubi da 15 m, pari a 45 m lineari e con altezza inferiore ai 6 m). Per le regolazioni e la manutenzione, si dovrà fare riferimento al manuale della macchina ed alle istruzioni del produttore.



Una buona regolazione della schiuma e della boiaccia cementizia è condizione per non avere successivi cali di livello del prodotto finito dopo l'asciugamento.

Il prodotto sarà gettato in opera dopo aver posto gli opportuni livelli con spessori adeguati.

#### Avvertenze particolari

Il calcestruzzo cellulare va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione; la temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della boiaccia. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata con conseguenti cali di livello e sotto 0°C la boiaccia fresca, o anche non completamente indurita, sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo.

Evitare la posa del calcestruzzo cellulare a temperature superiori ai +28°C.

#### 3.7.6 CALDANE DI PENDENZA

Caldane di pendenza di spessore da cm 7-8 fino a cm 15, formate con calcestruzzo cementizio aventi resistenza caratteristica di kg/cm<sup>2</sup> 150, compresa armatura con rete elettrosaldata diam. 8, maglia cm 15x15 e finitura superficiale mediante frattazzatura, per la successiva posa di guaine impermeabilizzanti.

Le caldane di pendenza sono da realizzare al piano copertura, a base della pavimentazione dell'autorimessa interrata ed all'estradosso del solaio di copertura della stessa.

Si dovranno seguire le quote di progetto e tutte le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

#### 3.7.7 BASAMENTI PER IMPIANTI

Sono previsti basamenti in calcestruzzo armato nei locali e per impianti posti in copertura, realizzati in getto di calcestruzzo, con superficie frattazzata, armati con doppia rete elettrosaldata, gettati su materassino antivibrante elastomerico composto da fibre e granuli di gomma riciclata, selezionata, ancorata a caldo e sotto pressione con leganti poliuretanic, di densità e modulo elastico idonei, in funzione delle prestazioni meccaniche richieste (il materassino dovrà essere predisposto anche sul perimetro del basamento); compresa cassetta perimetrale per la realizzazione del basamento prima della posa del vespaio con iglù (non presente nell'area interessata dai basamenti) ed ogni altro onere, per uno spessore medio di cm 30.

I basamenti per le unità di trattamento aria sono da realizzare al piano copertura all'interno dei locali tecnologici. Si dovranno eseguire con le modalità previste dal progetto ed in funzione delle caratteristiche e delle dimensioni dei macchinari da installare.

## **3.8 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI**

### **3.8.1 PAVIMENTAZIONI IN GENERE**

Il piano di posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente trattato (mediante sottofondi, livellamenti, ecc.) onde ottenere superfici perfettamente piane.

I piani di posa dei pavimenti non dovranno presentare lesioni di sorta e dovranno essere, per quelli che lo richiedono, correttamente stagionati; saranno utilizzati, se necessario, additivi antiritiro; nel caso di notevoli estensioni, dovranno essere previsti accorgimenti per permettere dilatazioni e/o ritiri; dovranno essere eseguiti giunti elastici, scuretti, quadronature, ecc. in modo da prevenire inconvenienti estetici e funzionali all'uso delle pavimentazioni.

Nel caso di temperature diurne eccezionalmente elevate, l'esecuzione dei sottofondi tradizionali e delle relative pavimentazioni posate con l'uso di malta dovrà essere limitato alle ore più fresche della giornata. L'esecuzione di sottofondi tradizionali e di pavimenti su malta dovrà essere sospesa quando la temperatura scende al di sotto degli 0°C. I sottofondi tradizionali posti all'esterno dovranno essere protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta e, all'occorrenza, dovranno essere mantenuti bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità dei campioni presentati preventivamente per l'accettazione al Direttore dei Lavori.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana, salvo formazione di pendenze imposte in progetto ed osservando le disposizioni che di volta in volta saranno impartite dal Direttore dei Lavori.

La orizzontalità dovrà essere scrupolosamente curata: non saranno accettate pavimentazioni che presentassero ondulazioni superiori ai 2 mm misurate con l'apposizione a pavimento di un regolo di 2 m di lunghezza.

Nel caso di pavimenti da posare con malta e collanti, i singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, sulle connessioni dei diversi elementi, la benché minima ineguaglianza.

Nella realizzazione di pavimenti in piastrelle, nel caso occorranza per il completamento delle superfici parti di piastrelle, queste dovranno essere tagliate sempre con idonei utensili, essendo tassativamente proibito effettuare tagli con martello, scalpello o altri metodi inidonei.

L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti, onde evitare il passaggio di operai e materiali sui pavimenti appena gettati o posati, per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento.

I materiali forniti a cura dell'Appaltatore dovranno essere tempestivamente campionati e sottoposti al Direttore dei Lavori per l'approvazione.

A lavoro ultimato e appena prima della consegna, le pavimentazioni dovranno essere pulite e/o lavate con accuratezza.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione dei pavimenti, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

### 3.8.2 PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN CERAMICA

Dovranno essere impiegate piastrelle in ceramica in impasto atomizzato con tecnologia della smaltatura su supporto incandescente, classificabili nel gruppo B1b conformemente alla norma UNI EN 14411-H.

Le piastrelle dovranno avere le seguenti caratteristiche:

-	Temperatura di cottura	> 1200°C	
-	assorbimento acqua	< 0,3%	
-	resistenza alla flessione	> 40 N/mm <sup>2</sup>	ISO 10545-4
-	resistenza all'attacco chimico	conforme	ISO 10545-13-14
-	resistenza al gelo	resistente	ISO 10545-12
-	resistenza agli sbalzi termici	resistente	ISO 10545-9
	stabilità dei colori alla luce e ai	conforme	DIN 51094

raggi U.V.

L'Appaltatore dovrà produrre la scheda tecnica del materiale che intende posare, dimostrando la corrispondenza alle caratteristiche richieste e l'equipollenza di valori di prova effettuati con riferimento ad altre normative, rispetto a quelli delle presenti specifiche.

È prevista la fornitura e posa in opera di pavimento in piastrelle di ceramica smaltata su supporto incandescente a 1200°, formato cm 30x30, colore a scelta della Direzione Lavori - senza limitazioni - compresi sfridi e tagli, posa in opera, su sottofondo autolivellante già predisposto, realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm. 0-5). Compresa ogni opera accessoria e per la formazione dei giunti di dilatazione.

In linea generale, le piastrelle in ceramica formato cm 30x30 verranno utilizzate per la pavimentazione dei servizi igienici.

Si veda comunque la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a m<sup>2</sup> 10, valutando nel prezzo a corpo tale onere.

È prevista la fornitura e posa in opera di zoccolino in ceramica smaltata monocottura, formato da elementi delle dimensioni di cm 30 x 10, con spigolo inferiore a

sguscia, colore a scelta senza limitazioni (per pavimenti in monocottura formato 30x30), compresi sfridi e tagli. Posa in opera mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche e formazione e sigillatura delle fughe (mm. 0-5). Compresa ogni opera accessoria.

Sarà da posare in tutti i locali piastrellati con il formato cm 30x30, le cui pareti sono da rivestire con piastrelle (locali servizi igienici e spogliatoi).

### 3.8.3 PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN GRES PORCELLANATO

Le piastrelle in gres ceramico fine porcellanato aventi dimensioni e spessori variabili come precisati *infra*, saranno posate a giunti correnti su speciale adesivo in polvere a base cementizia, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione della sigillatura delle fughe (mm 0,5).

Il pavimento verrà quindi bagnato, rifinito, battuto; le fughe tra le piastrelle di 3 - 4 mm saranno eseguite con appositi distanziali e perfettamente sigillate con materiale approvato dalla Direzione Lavori.

Dovranno essere predisposti idonei giunti di dilatazione della larghezza di 5 mm chiusi con profilato di PVC elastico, secondo disposizioni della Direzione Lavori.

Il gres fine porcellanato, classificabile nel gruppo BIa UGL conformemente alla norma UNI EN 14411, deve essere rispondente a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411-G, costituito da una massa unica, omogenea e compatta, ottenuta per pressatura a secco di impasto atomizzato derivante da miscele di minerali caolinici, feldspati e inerti a bassissimo tenore di ferro.

Le piastrelle, che avranno superficie con finitura naturale effetto pietra, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- |   |  |                        |                 |
|---|--|------------------------|-----------------|
| - | Temperatura di cottura                             | > 1200°C               |                 |
| - | assorbimento acqua                                 | < 0,05%                |                 |
| - | resistenza alla flessione                          | > 45 N/mm <sup>2</sup> | ISO 10545-4     |
| - | resistenza all'attacco chimico                     | conforme               | ISO 10545-13-14 |
| - | resistenza al gelo                                 | resistente             | ISO 10545-12    |
| - | resistenza agli sbalzi termici                     | resistente             | ISO 10545-9     |
| - | stabilità dei colori alla luce e ai raggi conformi |                        | DIN 51094       |
| - | resistenza all'abrasione profonda                  | conforme               | ISO 10545-6     |
| - | resistenza allo scivolamento                       | R9                     | DIN 51130       |
| - | resistenza allo scivolamento                       | A                      | DIN 51097       |
| - | resistenza allo scivolamento                       |                        |                 |

coefficiente di attrito medio cuoio/ sup. asciutta, gomma/sup. bagnata  $\mu > 0,60$

conforme B.C.R.

L'Appaltatore dovrà produrre la scheda tecnica del materiale che intende posare, dimostrando la corrispondenza alle caratteristiche richieste e l'equipollenza di valori di prova effettuati con riferimento ad altre normative rispetto a quelli delle presenti specifiche.

Sono previste le seguenti due diverse tipologie di gres porcellanato da incollare.

- pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato, formato cm 20 x 20, spessore minimo mm 8, colore a scelta senza limitazioni. compresi sfridi e tagli, posa in opera, su sottofondo autolivellante già predisposto, realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm 0-5), compresa ogni opera accessoria.
- pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato, formato cm 60 x 60, spessore minimo mm 11, colore a scelta senza limitazioni. compresi sfridi e tagli. Posa in opera, su sottofondo autolivellante già predisposto, realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm 0-5).
- zoccolino in gres fine porcellanato, formato da elementi delle dimensioni di cm 20/60 x 10/15, con spigolo superiore a becco di civetta, colore a scelta senza limitazioni. compresi sfridi e tagli. Posa in opera mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche e formazione e sigillatura delle fughe (mm 0,5).

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a m<sup>2</sup> 10, valutando nel prezzo tale onere.

#### 3.8.4 PAVIMENTI IN KLINKER ESTRUSO

La pavimentazione delle aree esterne sarà realizzata in Klinker trafilato a spaccatella, con coda di rondine sul retro della piastrella prodotto per estrusione con materie prime ecocompatibili esenti da sostanze tossiche idoneo per impiego da esterno nei percorsi pedonali, posato su idoneo massetto in cemento

- Dimensioni Nominale      325X325
- Spessore                      20 mm
- Temperatura di cottura:    1250 °C

- Ingelivo, resistente agli acidi e alle basi, di alta resistenza all'usura, rispondente alla normativa EN 14411- A.
- Carico di rottura medio      6.500 N Secondo ISO 10545-4.
- Carico statico di rottura      4.000 N secondo EN 12825-5.2.1
- Durezza superficiale              grado 8 scala Mohs
- Resistenza alla compressione:      240 N/mm<sup>3</sup>
- Resistenza all'abrasione profonda:      200 mm<sup>3</sup>
- Resistenza allo scivolamento classe R11 (secondo DIN 51130) e 0,68μ (su superficie asciutta) e 0,63μ (su superficie bagnata), secondo B.C.R.A.

### 3.8.5 PAVIMENTI IN MASSELLI DI AUTOBLOCCANTI

La pavimentazione realizzata in masselli autobloccanti in CLS avrà spessore cm. 6, con finitura monostrato, delle dimensioni di cm. 19,4 x 9,6, di colore a scelta della Direzione Lavori. I masselli dovranno essere realizzati con inerti ad alta resistenza a granulometria controllata e ottimizzata.

Dovranno essere marcati CE ed avere tutte le caratteristiche di cui alla normativa UNI EN 1338.

I masselli dovranno essere prodotti con il solo impiego di materiali quali ghiaia, sabbie, inerti secondo la UNI EN 12620 e cemento secondo la UNI EN 197; dovranno essere stati utilizzati, ai sensi del DM 10/05/04, esclusivamente cementi con meno di 2 ppm di Cromo Esavalente Idrosolubile sul peso totale a secco del cemento.

Il pavimento sarà posato su massetto precedentemente realizzato secondo l'effetto estetico richiesto. Saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco tutti i masselli che non potranno essere inseriti integralmente.

### 3.8.6 PAVIMENTAZIONE IN RESINA

Il pavimento del laboratorio pesante sarà realizzato in resina industriale di spessore minimo di mm 3, realizzato su supporto in cls meccanicamente solido, mediante l'impiego di resine epossidiche bicomponenti e cariche quarzifere di vagliata granulometria, previa mano di *primer* con resina epossidica a bassa viscosità diluito al 50% con l'interposizione di una rete in fibra di vetro, maglia 8x8 mm. La pavimentazione risulterà essere antiacida, impermeabile, resistente agli oli ed ai carburanti, ad alta resistenza meccanica. Consumo totale di resina circa 1,5 Kg/mq.

#### Descrizione delle fasi lavorative

- Accurata pulizia e depolverizzazione dell'intera superficie.
- Applicazione sul supporto di un *primer*, costituito da resina epossidica a bassissima viscosità e penetranti, atta a promuovere un buon

ancoraggio al supporto, per un consumo di circa 0,150 - 0,300 Kg/mq di resina, a seconda del grado di assorbimento del supporto.

- Posa in opera di rete sintetica in fibra di vetro, maglia 8x8 mm.
- Seconda applicazione del *primer* epossidico, di cui al punto 2), con consumi di circa 0,200 Kg/mq.
- Getto di impasto epossidico, costituito da resina epossidica e sabbia di quarzo (granulometria 0,7-1,2 mm.) essiccata e depolverizzata con rapporto inerti-resina di circa 7:1, per un consumo di resina di circa 0,700 Kg/mq.
- Staggiatura dell'impasto.
- Compattatura e lisciatura dell'impasto con frattazzatrice meccanica.
- Saturazione del massetto mediante rasatura con cazzuola americana impiegando resina epossidica di finitura e sabbia fine a base silicea, con consumi di circa 0,200 Kg/mq.
- Ripetizione dell'operazione precedente sulle parti che presentano scopertura;
- Levigatura meccanica per togliere vistose imperfezioni e righe delle lavorazioni precedentemente eseguite a mano.
- Applicazione sull'intera superficie di resina epossidica di finitura pura, data a rullo in almeno due mani, con consumi di circa 0,600 Kg/mq.

### 3.8.7 PAVIMENTI E ZOCCOLINI IN LEGNO

È prevista la fornitura e posa di pavimenti in listoni prefiniti con incastro a maschio e femmina sui quattro lati, formato da tre strati di uguale spessore, costituiti da listoncini di bambù di varia larghezza, incollati fra loro in senso longitudinale, con la superficie di calpestio e di appoggio finita mediante verniciatura.

Dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- |   |                                 |                |                   |
|---|---------------------------------|----------------|-------------------|
| - | Dimensioni listoncini           | mm 915x91,5x15 |                   |
| - | reazione al fuoco               | classe 1       | UNI 8457 UNI 9174 |
| - | durezza                         | Nw 5143        | ISO 3350          |
| - | determinazione grado di umidità | 3,18%          | UNI 3255          |
| - | durezza Brinell                 | ≥40            |                   |

I listoncini verranno forniti con colore naturale e verniciatura opaca.

Il fondo su cui posare il pavimento in listoncini di bambù dovrà essere preparato con la massima cura, livellato, pulito, assolutamente privo di polvere.

L'umidità del massetto non deve superare il 2,3%; dovranno pertanto essere eseguite prove di misurazione dell'umidità relativa con igrometro, con redazione di apposito verbale in contraddittorio con la Direzione Lavori

Sul piano di posa preparato si stenderà un collante bi-componente con una spatola a denti triangolari, lavorando con movimenti a semicerchio, evitando di stendere superfici troppo estese di colla. I listoncini saranno quindi posati battendoli, realizzando una prima fila e proseguendo fino alle pareti perimetrali.

L'Appaltatore dovrà produrre la scheda tecnica del materiale che intende posare, dimostrando la corrispondenza alle caratteristiche richieste e l'equipollenza di valori di prova effettuati con riferimento ad altre normative rispetto a quelle delle presenti specifiche.

Il materiale dovrà appartenere alla qualità I con riferimento all'art. 2.8 del presente documento.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a m<sup>2</sup> 3, valutando nel prezzo tale onere.

È prevista la fornitura e posa in opera di zoccolino battiscopa in legno laminato con finitura verniciata.

Tipologia e colore degli zoccolini in legno dovranno armonizzarsi con il pavimento. I campioni verranno sottoposti ad approvazione della Direzione Lavori unitamente a quelli del pavimento in legno.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento al punto alla legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a m 3, valutando nel prezzo tale onere.

### 3.8.8 SOGLIE E STIPITI

Per le soglie e gli stipiti degli ascensori è prevista la fornitura e posa in opera di elementi in Granito Bianco Montorfano, spessore cm 3. Le lastre saranno levigate e bisellate, sullo spigolo visto, in stabilimento e poste in opera mediante idoneo collante o con malta sul supporto murario già predisposto. compreso ogni onere di fornitura, lavorazione, trasporto e posa in opera.



### 3.8.9 RIVESTIMENTI IN CERAMICA

Dovranno essere impiegate piastrelle in ceramica monocottura, classificabili nel gruppo Blla GL conformemente alla norma UNI EN 14411 e rispondenti a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411-J, costituite da un supporto di colore bruno scuro ottenuto per pressatura a secco di impasto atomizzato, successivamente smaltato.

Le piastrelle dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Temperatura di cottura > 1180°C
- resistenza alla flessione > 35 N/mm<sup>2</sup> ISO 10545-4
- resistenza all'attacco chimico conforme ISO 10545-13-14
- resistenza agli sbalzi termici resistente ISO 10545-9
- resistenza al cavillo resistente ISO 10545-11
- stabilità dei colori alla luce e ai raggi U.V. conforme DIN 51094

L'Appaltatore dovrà produrre la scheda tecnica del materiale che intende posare, dimostrando la corrispondenza alle caratteristiche richieste e l'equipollenza di valori di prova effettuati con riferimento ad altre normative rispetto a quelli delle presenti specifiche.

È prevista la fornitura e posa in opera di rivestimento in piastrelle di ceramica smaltata monocottura, formato cm 30x15, colore a scelta della Direzione Lavori senza limitazioni. compresi sfridi e tagli. Posa in opera, su intonaco frattazzato già predisposto, realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm. 0-5).

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento al punto alla legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a m<sup>2</sup> 20, valutando nel prezzo tale onere.

### 3.8.10 RIVESTIMENTO GRADINI e PIANEROTTOLI SCALE

La pavimentazione dovrà essere realizzata in cloruro di polivinile a teli, tipo e colore a scelta D.L., composta da 3 strati indelaminabili e con una superficie trattata con finish poliuretano per facilitarne la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Lo strato d'usura sarà in cloruro di polivinile trasparente misto a granuli e scaglie di vinile colorato. Lo strato intermedio in fibra di vetro impregnata, per garantire un'ottima stabilità dimensionale.

Lo strato inferiore in schiuma meccanica di vinile garantisce un elevato abbattimento acustico e subisce un trattamento antibatterico per prevenire la formazione di germi.

La pavimentazione deve soddisfare la norma EN 14041 e possedere il marchio CE.

L'unità produttiva dovrà essere certificata ISO 9001 e 14001.

#### Principali caratteristiche tecniche

- Larghezza dei teli: EN426 200 cm
- Lunghezza dei teli: EN426 25 m
- Peso: EN430 2,9 kg/m<sup>2</sup>
- Spessore: EN428 3,4 mm
- Strato d'usura: EN429 0,67 mm
- Classe commerciale EN685 34
- Resistenza all'abrasione: EN660-2 gruppo T £ 0,08 mm
- Impronta residua: EN433 < 0,08 mm (media)
- Abbattimento acustico: EN ISO 717-2 19 dB
- Resistenza al passaggio di sedie con rotelle: EN425 Eccellente – nessun danno
- Reazione al fuoco: EN13501-1 Cfl - s1 – poco fumo
- Resistenza alla luce: ENISO105-B02 7
- Potenziale elettrostatico sulle persone (con calzature ESD): EN1815 E ≤ 2 kV, Antistatico
- Conducibilità termica: EN12524 - EN ISO10456 - 0,25 W/(m.K), idoneo per riscaldamento a pavimento
- Proprietà antiscivolo: DIN 51130 R9
- Trattamento antimicotico e antibatterico
- REACH (regolamento europeo) 1907/2006/CE Conforme

#### Modalità di posa

I sottofondi dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti, con un'umidità inferiore al 2,5%.

Per quanto sopra e per quanto riguarda le rasature e i collanti idonei attenersi alle prescrizioni delle case produttrici di collanti.

Per la corretta posa occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore, a temperatura superiore ai 15°C. Ove richiesto, si procederà alla saldatura a caldo dei giunti con apposito cordolo.

#### Pulizia di fine cantiere

A posa ultimata, il pavimento dovrà essere perfettamente pulito e opportunamente protetto, per impedire che possa essere danneggiato durante l'esecuzione di eventuali opere successive.

### 3.8.11 PAVIMENTI SOPRAELEVATI CON FINITURA IN GRÈS DA INTERNO

Il sistema pavimento modulare sopraelevato dovrà essere costruito secondo la norma UNI EN 12825 e composto da struttura portante completamente metallica e da pannelli modulari amovibili.

#### Caratteristiche tecniche dei pavimenti sopraelevati:

- Struttura CTS h.p.f. fino a cm 20 (regolazione 125/185mm).
- Finitura Superficiale: Gres porcellanato effetto pietra tipo Mirage o equivalenti
- Resistenza allo scivolamento R 9
- Formato Pannello: cm 60x60
- Spessore totale del pannello: mm 25 compreso la finitura.
- Portata: 2500 Kg/ mq
- Reazione al fuoco:(del sistema supporto + finitura) Classe 1
- Variazione dimensionale: (dopo 24 ore di immersione in acqua) $\leq 0 \%$
- Calore specifico:  $455,30 \pm 67,73 \text{ j/kg}^\circ\text{k}$
- Conduttività termica : $\lambda \text{ } 0,3741 \text{ w/mk}$
- Resistenza termica:  $r \text{ } 0,0668 \text{ m}^2\text{k/W}$
- Rigidità dinamico:  $379,34 \text{ mn/m}^3$
- Assorbimento acustico :(val. medio incidenza normale tra 50 e 6300 hz)  $\alpha \text{ } 0,025$
- Impedenza acustica:  $z \text{ (val. medio parte reale tra 50 e 6300 hz) } 27,6$
- Ammettanza acustica:  $a \text{ (val. medio parte reale tra 50 e 6300 hz) } 0,01$
- Riflessione acustica:  $r \text{ (val. medio parte reale tra 50 e 6300 hz) } 0,99$

#### Caratteristiche della struttura portante

La struttura è costituita da supporti verticali regolabili composti da una base, una testa e traversi orizzontali di collegamento o di portata,

La testa e le traverse sono inoltre dotate di guarnizioni superiori in materiale plastico antirombo con tenuta d'aria e polvere.

Le basi e le teste sono realizzate in acciaio zincato Fe Zn 5 CL II a norma UNI ISO 2081.

Le traverse sono realizzate in lamiera zincata a caldo Sendzimir Z140.

- Appoggio: struttura costituita da Base in appoggio alla soletta e Testa in appoggio al pannello.
- Base: costituita da un piattello rotondo in lamiera di diametro 95 mm e spessore 1,5 mm in acciaio lucido DC04 Marm EN 10139, opportunamente sagomato al fine di ottenere la rigidità necessaria e permettere l'accoppiamento con un tubo laminato a freddo scordonato di misura 20x2 mm di altezza variabile e dotato di una tacca antisvitamento per l'accoppiamento con la testa. Fino a 60 mm di altezza, in alternativa al tubo, viene accoppiata una bussola filettata 16MA
- Testa: costituita da un piattello quadrato in lamiera di lato 90 mm e spessore 2,5 mm in acciaio decapato DD13 EN 10111, opportunamente sagomato al fine di fornire l'aggancio per traverse e guarnizioni e per l'avvitamento forzato di una barra filettata.
- La barra filettata M16 di altezza variabile si incastra in automatico a fine filettature ed è unita al piattello di testa da collante antisvitamento.
- Traverse: realizzate con pressopiegatura di lamiera da 0,9 mm zincata a caldo Sendzimir DX51D+Z140 Nac EN 10142.
- Sezione a "U" con lati di 18x27x18 mm.
- La traversa si accoppia alla testa senza l'utilizzo di viti, disponibili comunque a richiesta. Guarnizione ad incastro.
- Sistema di regolazione: al centro della testa tramite il gruppo barra filettata+dado con un meccanismo di regolazione micrometrica e tacche antisvitamento realizzate sul dado.

I piedini della struttura dovranno appoggiare su idoneo tappeto per l'insonorizzazione al calpestio.

### Caratteristiche Pannello

Pannello modulare ad anima strutturale monolitica, omogenea, fibrorinforzata, avente spessore totale 25 mm. composto da materiali inerti addizionati a minerali. Le lastre che compongono il pannello sono prodotte al 100% con materiale riciclato, pressate e cotte ad alta temperatura rendendo il prodotto particolarmente performante nella resistenza al carico e nell'elasticità senza variazioni dimensionali in presenza di umidità, acqua e cambiamenti di temperatura. L'assemblaggio fra le due lastre è garantito attraverso collante specifico.

La lavorazione dei lati di ogni pannello con una speciale inclinazione così da consentire al pavimento posato la funzione di autobloccante.

La speciale inclinazione dei lati infatti permette ad ogni elemento di lavorare al blocco dell'elemento adiacente, così che, una volta posato il pavimento, tutti gli elementi si

blocchino in posizione l'uno con l'altro. I pannelli possono essere poi anche fissati con apposito collante e le fughe superiori vengono rasate. Questo sistema crea una superficie di calpestio unica e solidale eliminando del tutto la possibilità di penetrazione di liquidi tra gli elementi o nel sottofondo

In corrispondenza delle torrette elettriche e dei passaggi impiantistici a pavimento i pannelli dovranno essere forniti con idonei fori circolari/rettangolari .

Le lastre di finitura in gres porcellanato effetto pietra, per essere idonee alla posa su pannelli cm 60 x 60, dovranno essere opportunamente squadrate dal produttore, con tolleranze dimensionali di lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità delle diagonali e planarità inferiori a 0,3 mm, in deroga alla norma UNI EN 14411.

Il sistema pavimento modulare sopraelevato dovrà essere fabbricato da industria specializzata, certificata UNI EN ISO 9001 ed ottenere le seguenti principali caratteristiche funzionali

- Continuità elettrica della struttura metallica : 0,1 ohm in un intorno di 100 m<sup>2</sup>
- Elementi plastici ed organici : autoestinguenti
- Tolleranza dimensionale pannelli modulari : Classe 1 UNI EN 12825
- Resistenza a carico concentrato : Classe 2 UNI EN 12825
- Freccia flessionale al carico di esercizio : Classe A UNI EN 12825
- Resistenza a carico uniformemente distribuito : 20.000 N/m<sup>2</sup>

#### Condizioni per la posa in opera:

- tutte le opere murarie poggianti sulla struttura grezza dovranno essere state ultimate preventivamente alla posa della pavimentazione;
- la posa di condotte rigide impiantistiche dovrà essere stata completata prima dell'inizio della posa della pavimentazione ed i tracciati impiantistici dovranno essere preventivamente concordati e segnati così come si dovrà procedere ad individuare mediante vernice la localizzazione delle basi dei supporti verticali per un corretto tracciamento della maglia strutturale;
- il solaio su cui pogerà la struttura flottante dovrà essere verificato e, se del caso, livellato al fine di ottenere la planarità voluta. Dovrà essere privo di polvere e perfettamente pulito.

L'Appaltatore dovrà predisporre i necessari accorgimenti prescritti in corrispondenza dell'appoggio dei piedini metallici del pavimento sopraelevato e lungo i bordi, affinché la trasmissione del rumore da calpestio venga contenuta nei limiti previsti dalla Relazione acustica allegata al progetto. Il sistema proposto dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a 50 pannelli, valutando nel prezzo a corpo tale onere.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento al punto "1-E" della legenda codici ambiente.

L'Appaltatore, a lavori ultimati, dovrà consegnare, in luogo indicato dalla Amministrazione appaltante, una scorta del presente materiale pari a 6 pannelli, valutando nel prezzo a corpo tale onere.

### Setti acustici

In corrispondenza delle partizioni verticali dovrà essere posizionato sotto pavimento idoneo setto acustico, costituito da pannello sandwich realizzato con 2 strati di specifico cartongesso spess. 13 mm densità = 900 kg/m<sup>3</sup> e intercapedine satura con fibra in lana di roccia densità 100 kg/m<sup>3</sup>

- Spessore fibra: 80 mm
- Densità media: 100 Kg/m<sup>3</sup>
- Abbattimento acustico: R1w > 45 dB
- Spessore totale: 132 mm

Fissaggio all'estradosso del solaio con apposita guida ad "U" fissate a terra e sigillata sul perimetro con apposito materiale sillagillante e fonoisolante.

### 3.8.12 PAVIMENTAZIONI SOPRAELEVATE IN GRES DA ESTERNO

Sono da prevedere per realizzare i camminamenti di accesso ai locali impianti ed alle unità di trattamento aria posti al piano copertura, come da elaborati di progetto. Ne è previsto inoltre, l'impiego per pavimentare tutta la copertura piana.

### Struttura

Struttura regolabile realizzata da soli piedini in polipropilene che consente la posa dei pannelli su qualsiasi superficie d'appoggio planare, garantendo una miglior ripartizione del carico sullo strato sottostante grazie alla più estesa superficie di base con bordo arrotondato antistrappo.

Elevata durata nel tempo con qualunque condizione climatica.

Altezze realizzabili da 35 a 270 mm.

- Appoggio: struttura costituita da Base in appoggio alla soletta e Testa in appoggio al pannello.
- Base: rotonda con piattello di diametro 205 mm, opportunamente sagomata per l'accoppiamento con testa filettata e dotata di preincisioni per taglio nelle file perimetrali.
- Testa: in appoggio al pannello con piattello di forma rotonda di diametro 110 mm e dotata di alette di spessore 4 mm e altezza 15 mm atte alla realizzazione della fuga di deflusso dell'acqua preincise per la rimozione nelle file perimetrali.

- Corpo filettato con sistema di regolazione dall'alto. Dotata di guarnizione in gomma antiscivolo e antiscricchiolio.
- Traverse: assenti.
- Sistema di regolazione: integrato nella testa e raggiungibile dall'alto per regolazione dell'altezza, senza rimozione dei pannelli usando l'apposita chiave di regolazione.
- Il pannello in grès fine porcellanato di qualità superiore, omogeneo in tutto spessore di 20 mm in lastre compatte nella massa, composte da argille nobili, quarzi, feldspati e ossidi metallici calcinati (senza collanti, resine o additivi), pressate a 450 kg/cm<sup>2</sup> e completamente sinterizzate ad una temperatura di 1260 °C.

### Caratteristiche tecniche

I formati sono suddivisi per calibri e scelti secondo *standard* qualitativi interni, in ogni caso migliorativi rispetto a quelli espressi dalla normativa EN 14411 e classificati Gruppo Bla, di 1<sup>a</sup> scelta con materiale omogeneo in tutto lo spessore, ottenuto dalla pressatura di impasto atomizzato:

- assorbimento d'acqua, secondo EN99, <0,5 % ;
- resistenza alla flessione, secondo EN ISO 10545
- $S > 1300N$   $R \geq 35N/mm^2$ ,  $> 390$  Kg/cm<sup>2</sup>;
- durezza superficiale (Mhos), secondo EN101, 6;
- resistente al cavillo; EN ISO 10545-11
- resistenza all'abrasione, EN ISO 10545-6,  $< 175$  mm<sup>3</sup>;
- resistente al gelo secondo EN ISO 10545-12;
- resistente agli sbalzi termici secondo EN ISO 10545-9;
- resistenza all'attacco chimico En 122, classe B;
- resistenza alle macchie EN 122, classe 5;
- carico statico Centro  $\geq 6,40$  kN
- scivolosità  $\geq R11$

## **3.9 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE**

### 3.9.1 IMPERMEABILIZZAZIONI E COPERTURE IN GENERE

Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, ecc., in modo da garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione di acqua.

Il piano di posa su opere murarie dovrà essere ben livellato, con pendenze in nessun punto inferiori all'1%, o secondo indicazioni di progetto, ed avere una superficie priva di asperità, possibilmente lisciata a frattazzo, perfettamente asciutta e livellata. In ogni caso, la stagionatura non dovrà risultare inferiore a 20 giorni.

Qualsiasi impermeabilizzazione deve essere estesa sulle pareti perimetrali diversamente inclinate, secondo le modalità descritte nelle specifiche tecniche e negli elaborati grafici.

All'atto del collaudo, i manti impermeabili ed i relativi raccordi dovranno risultare perfettamente integri, senza borse, scorrimenti, fessurazioni e simili, salvo danni causati da forza maggiore, escludendosi, tra questi, gli eventuali provocati da azioni meteorologiche, anche se di entità eccezionale.

Nel caso di impermeabilizzazione di coperture piane, qualora queste presentassero forme particolari ed irregolari, occorrerà prevedere, in ausilio ai giunti strutturali, dei giunti che interessino anche e soltanto il manto impermeabile.

Le modalità di realizzazione potranno essere diverse, dipendendo anche da esigenze di uso od architettoniche; in linea generale, i giunti potranno essere in piano o sopraelevati, protetti con lastre metalliche a soffietto (di rame o piombo) e sigillanti i primi, con copertine metalliche i secondi; ciò naturalmente senza alcun pregiudizio per qualsivoglia altra soluzione tecnica di provata validità.

Tutte le soglie di accessi ad ambienti interni dovranno essere predisposte inclinate verso l'esterno, trattate con l'impermeabilizzazione risvoltante.

Nel caso di giunti in corrispondenza di riprese di getto o giunti strutturali in muri controterra, dovranno essere realizzati, verso il terrapieno, camere di calma mediante conci di tubi in cls sigillati, da posizionare a cavallo del giunto. Il giunto stesso dovrà comunque essere sigillato con malta cementizia, al fine di garantire la tenuta all'acqua.

Tutti i solai di copertura e tutte le superfici esposte dovranno essere protette secondo le prescrizioni richieste nelle singole specifiche tecniche: in particolare, dovranno essere realizzati tutti gli accorgimenti che ne garantiscano la perfetta esecuzione a regola d'arte e la durabilità.

Dovranno essere assicurate le necessarie pendenze idonee allo smaltimento delle acque; i materiali da impiegare dovranno rispondere ai requisiti prescritti nei rispettivi articoli e saranno idoneamente protetti in rapporto alle condizioni di impiego.

Tutti i pezzi accessori per il fissaggio delle coperture, quali chiodature, rivetti, zanche, staffe, ecc., ove non sia specificatamente richiesto l'uso di materiali inossidabili, dovranno essere protetti e garantiti contro il deterioramento per un periodo almeno pari a quello garantito per il sistema di copertura nel suo complesso; dovranno essere protetti tutti i punti ove sia possibile una infiltrazione di acqua e luce, così da evitare il puntuale invecchiamento e deterioramento degli elementi sottostanti. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione dei giunti, delle sigillature in corrispondenza dei bocchettoni dei pluviali, dei risvolti dell'impermeabilizzazione contro superfici verticali, al fine di garantire una perfetta tenuta alle acque meteoriche ed alla neve.

Dovrà essere inoltre garantito in tutte le sovrapposizioni il necessario ricoprimento. Non saranno tollerate pieghe o rigonfiamenti dei manti impermeabili.



Nel caso di trattamenti di copertura coibentati, la coibentazione dovrà essere curata in modo da garantire l'eliminazione di tutti i ponti termici.

Tutte le coperture dovranno essere poste in opera complete di tutti gli accessori in grado di garantirne la funzionalità e la durata; saranno pertanto impiegate bocchette per l'innesto dei pluviali in materiale idoneo al tipo di copertura, griglie parafoglie, copertine, converse e tutto quanto necessario per fornire l'opera eseguita a "regola d'arte".

### 3.9.2 IMPERMEABILIZZAZIONE MURI CONTRO TERRA

Le impermeabilizzazioni muri contro terra dovranno essere realizzate con le seguenti modalità:

#### Supporto

Costituito da elevazione realizzata con getto in opera. Dovrà essere consegnato: liscio, pulito, asciutto, con angoli e spigoli regolari, leggermente arrotondati o smussati, privo di nidi di ghiaia e lame di cassero.

#### Strato di impregnazione

Si dovrà procedere all'applicazione, sulle superfici orizzontali, inclinate e verticali, pulite ed asciutte, di vernice bituminosa per impregnazione a freddo, data a spazzolone. Consumi da 250 gr/m<sup>2</sup> a 300 gr/m<sup>2</sup>.

#### Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 0,89 gr/cm<sup>3</sup>
- Infiammabilità Pensky Martens : 22-28 °C
- Residuo secco : 52 ± 2 %
- Viscosità (ASTM 2256-69) a 25°C: 45 mPas
- Tempo di asciugatura a 20°C : 3 ore

#### Elemento di tenuta

È prevista la fornitura e posa in opera, per rinvenimento a fiamma, di una membrana prefabbricata a base di bitume distillato modificato con polimeri elasto-plastomerici di elevata qualità, dello spessore mm. 4 ed armata con tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza meccanica e velo di vetro, avente le seguenti caratteristiche :

- Spessore mm. 4
- Flessibilità a freddo - 5° C.
- Resistenza a trazione L N/50mm. 450
- Resistenza a trazione T N/50mm. 350
- Allungamento a rottura L/T 40/40%

- Stabilità dimensionale L +/- 0.3% T +/- 0.2%

### Elemento di protezione

Sarà costituito da un geocomposito drenante formato da due filtri esterni in non tessuto termosaldato a filo continuo in poliestere/poliammide con interposta una struttura drenante tridimensionale ad elevato indice di vuoto realizzata in monofilamenti di poliammide. I tre elementi saranno uniti tra loro per termosaldatura nei punti di contatto.

Il geocomposito dovrà essere inattaccabile dai microrganismi o dagli agenti chimici normalmente presenti nei terreni e nelle acque di superficie. Dovrà resistere alle basse ed alle alte temperature (- 30° C / + 80° C), senza che i materiali costituenti divengano fragili o rammolliscano.

Dovrà possedere bassa infiammabilità e bassa produzione di fumi (DIN 4102, gruppo 1 – classe B2 o analogo).

Il sistema verrà impiegato per la impermeabilizzazione di tutti i muri contro terra dei piani interrati.

Sarà inoltre impiegato per impermeabilizzare i muretti contro terra delle sistemazioni esterne.

Il manto impermeabile e la relativa protezione dovranno interessare l'intero spessore delle fondazioni, risvoltando sulle medesime sino al piano di posa su magrone.

### 3.9.3 IMPERMEABILIZZAZIONE SOLAIO AUTORIMESSA

Dovrà essere realizzata con la seguente stratigrafia:

#### Supporto

Massetto gettato in opera con le corrispettive pendenze. Dovrà essere consegnato: liscio, pulito, asciutto, con angoli e spigoli regolari, leggermente arrotondati o smussati e con pendenze regolari.

#### Strato di impregnazione

È prevista la fornitura e posa in opera sulle superfici orizzontali, inclinate e verticali, pulite ed asciutte, di vernice bituminosa per impregnazione a freddo, data a spazzolone. Consumi da 250 gr/m<sup>2</sup> a 300 gr/m<sup>2</sup>.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 0,89 gr/cm<sup>3</sup>
- Infiammabilità Pensky Martens : 22-28 °C
- Residuo secco : 52 ± 2 %
- Viscosità (ASTM 2256-69) a 25°C : 45 mPas
- Tempo di asciugatura a 20°C : 3 ore

## Angolari

Dovranno essere forniti e posti in opera elementi di giunzione tra la superficie piana ed i risvolti verticali, incollato in corrispondenza dei risvolti verticali con mastice.

Caratteristiche tecniche:

Lunghezza	:	110 cm
Dimensioni	:	4,5 x 4,5 x 6,0 cm

### Elemento di prima impermeabilizzazione, settorizzazione e vincolo

Si procederà alla fornitura e posa in opera di uno spessore continuo di collante bituminoso permanentemente plastico, con certificato Agrément Europeo, applicato con idonea spatola angolare in ragione di circa 1 Kg/m<sup>2</sup>, per creare un primo strato impermeabile di adesione, atto a ricevere il successivo manto prefabbricato a finire.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 1,07 gr/cm<sup>3</sup>
- Viscosità (ASTM 2256) a 25°C : 17,7-33,4 Pa.s
- Infiammabilità Pensky Martens : 22 - 28°C
- Residuo secco (2h a 120°C) : 75% ± 3

### Elemento di tenuta

Sarà costituito dalla fornitura e posa in opera, a freddo, di una membrana tipo BPP 500000 (sec. UNI 8818), dello spessore di mm 5, biarmata con velo di fibre di vetro da 55 gr/m<sup>2</sup> rinforzato longitudinalmente, collocato in superficie e con t.n.t. poliestere da filo continuo da 260 gr/m<sup>2</sup>, additivata con antivegetativo; avrà inoltre superfici trattate per renderla idonea alla posa su strato adesivo; la metodologia applicativa dovrà essere contemplata nel certificato *Agrément* Europeo della membrana.

La durata minima prevista di oltre 25 anni, dovrà essere certificata con rapporto di longevità ICITE. Il manto dovrà inoltre essere garantito con polizza assicurativa postuma (prodotti + posa) per la durata di anni 10 + 5.

Caratteristiche tecniche (valori sec. UNI EN - tolleranze UEAtc):

	Metodo di prova	Valori	Unità
Stabilità di forma a caldo	EN1110	140	°C
Flessibilità a freddo	EN1109	-20	°C
Resistenza alla trazione L/T	EN12311-1	1200/1200	N/5cm

Allungamento rottura L/T	alla	EN12311-1	50/50	%
Stabilità dimensionale		EN1107-1	0,10	%
Resistenza lacerazione	alla	EN12310-1	250	N
Resistenza all'urto		EN12691	10	mm
Resistenza ai carichi statici		EN12730	25	kg

Le giunzioni fra i teli verranno eseguite o a fiamma con apposito bruciatore di sicurezza, o ad aria calda (Leister), e dovranno essere di almeno 10 cm nel senso longitudinale e almeno 15 cm nel senso trasversale; dal bordo, schiacciato con apposito rullo pressore, dovrà fuoriuscire un cordolo di mescola fusa.

Il manto verrà risvoltato sugli elementi verticali per almeno 10 cm, oltre il pavimento finito, e saldato a fiamma o ad aria calda.

Dovrà inoltre essere posta in opera, come sopra descritto, una ulteriore striscia di membrana bitume polimero, dello spessore di mm 4, per creare il raddoppio del manto sugli angoli di raccordo piano/verticale e come rivestimento dei profili verticali, sui quali verrà fatto risalire fin sotto le finiture perimetrali.

#### Strato drenante

Sarà realizzato mediante fornitura e posa in opera a secco, sul piano e sui verticali oltre il pavimento finito, di un tessuto non tessuto in poliestere 400 gr/m<sup>2</sup> e strato in pietrischetto arrotondato di fiume.

#### Strato di scorrimento

Si procederà infine alla fornitura e posa in opera a secco, sul piano e sui verticali, oltre il pavimento finito, di un film in polietilene spessore 0,40 mm. I sormonti verranno sigillati con nastro biadesivo.

#### Profilo di fissaggio perimetrale

In corrispondenza dei risvolti a parete si dovrà provvedere, salvo diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, alla posa in opera di profilo laminato in rame, di spessore mm 0,6, di elevata densità e con ottima resistenza alla corrosione (CU 99,9 in qualità DHP secondo norma UNI 5649/71), pressopiegato, di sviluppo mm 125, fissato mediante tasselli ad espansione posti ad interasse di cm 30 ca., compresa sigillatura del canale superiore del profilo con mastice.

Verrà eseguita sul solaio di copertura dell'autorimessa interrata, in tutte le aree esterne.

### 3.9.4 IMPERMEABILIZZAZIONE COPERTURA

#### 3.9.4.1 IMPERMEABILIZZAZIONE PROVVISORIA

Sulle coperture piane dovrà essere predisposto uno strato di protezione preliminare da realizzare con le seguenti caratteristiche:

##### Supporto

Massetto gettato in opera con le corrispettive pendenze. Dovrà essere consegnato: liscio, pulito, asciutto, con angoli e spigoli regolari, leggermente arrotondati o smussati e con pendenze regolari.

##### Strato di impregnazione

Sarà costituito da fornitura e posa in opera sulle superfici orizzontali, inclinate e verticali, pulite ed asciutte, di vernice bituminosa per impregnazione a freddo, data a spazzolone. Consumi da 250 gr/m<sup>2</sup> a 300 gr/m<sup>2</sup>.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 0,89 gr/cm<sup>3</sup>
- Infiammabilità Pensky Martens : 22-28 °C
- Residuo secco : 52 ± 2 %
- Viscosità (ASTM 2256-69) a 25°C: 45 mPa.S
- Tempo di asciugatura a 20°C : 3 ore

##### Elemento di tenuta provvisoria e di sicurezza

Si realizzerà mediante fornitura e posa in opera, per rinvenimento a fiamma, di una membrana prefabbricata a base di bitume distillato modificato con polimeri elasto-plastomerici di elevata qualità, dello spessore mm 4 ed armata con tessuto non tessuto di poliestere ad alta resistenza meccanica e velo di vetro, avente le seguenti caratteristiche:

- Spessore mm 3
- Flessibilità a freddo -10°C.
- Resistenza a trazione L N/5 cm 600
- Resistenza a trazione T N/5 cm 500
- Allungamento a rottura L/T 40/40%
- Stabilità dimensionale L +/- 0.2% T +/- 0.2%

##### Strato di protezione

Fornitura e posa in opera a secco, sul piano e sui risvolti verticali oltre il pavimento finito, di un tessuto non tessuto in poliestere 400 gr/m<sup>2</sup>.

La impermeabilizzazione provvisoria dovrà essere realizzata sul massetto di pendenza.

#### 3.9.4.2 IMPERMEABILIZZAZIONE DEFINITIVA

L'impermeabilizzazione delle coperture piane avrà le seguenti stratigrafie:

##### Strato di impregnazione

Sarà costituito da fornitura e posa in opera sulle superfici orizzontali, inclinate e verticali, pulite ed asciutte, di vernice bituminosa per impregnazione a freddo, data a spazzolone. Consumi da 250 gr/m<sup>2</sup> a 300 gr/m<sup>2</sup>.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 0,89 gr/cm<sup>3</sup>
- Infiammabilità Pensky Martens : 22-28 °C
- Residuo secco : 52 ± 2 %
- Viscosità (ASTM 2256-69) a 25°C : 45 mPa.s
- Tempo di asciugatura a 20°C : 3 ore

##### Angolari

Dovranno essere forniti e posti in opera degli elemento di giunzione tra la superficie piana ed i risvolti verticali, incollati in corrispondenza dei risvolti verticali con mastice

Caratteristiche tecniche:

- Lunghezza : 110 cm
- Dimensioni : 4,5 x 4,5 x 6,0 cm

##### Elemento di tenuta

Sarà costituito dalla fornitura e posa in opera, di uno spessore continuo di collante bituminoso permanentemente plastico, con certificato *Agrément* Europeo, applicato con idonea spatola angolare in ragione di circa 1 Kg/m<sup>2</sup>, per creare un primo strato impermeabile di adesione, atto a ricevere il successivo manto prefabbricato a finire.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica : 1,07 gr/cm<sup>3</sup>
- Viscosità (ASTM 2256) a 25°C : 17,7-33,4 Pa.s
- Infiammabilità Pensky Martens : 22 - 28°C
- Residuo secco (2h a 120°C) : 75% ± 3

Sullo strato di tenuta sarà posata in opera, a freddo, una membrana tipo BPP 500000 (sec. UNI 8818, dello spessore di mm 4, biarmata con velo di fibre di vetro da 55 gr/m<sup>2</sup> rinforzato longitudinalmente, collocato in superficie e con t.n.t. poliestere da filo continuo da 150 gr/m<sup>2</sup>, certificata *Fire Resistant* secondo le norme: T 30/1, NT Fire 006, DIN 4102/7 e pr EN 1187-1; avrà inoltre superfici trattate per renderla idonea alla posa su strato adesivo; la metodologia applicativa dovrà essere contemplata nel certificato *Agrément* Europeo della membrana.

La durata minima prevista di oltre 25 anni, dovrà essere certificata con rapporto di longevità ICITE. Il manto dovrà inoltre essere garantito con polizza assicurativa postuma (prodotti + posa) per la durata di anni 10 + 5.

Caratteristiche tecniche (valori sec. UNI EN - tolleranze UEAtc):

	Metodo	di Valori	Unità
Stabilità di forma a caldo	EN1110	140	°C
Flessibilità a freddo	EN1109	-20	°C
Resistenza alla trazione L/T	EN12311-1	700/650	N/5cm
Allungamento alla rottura L/T	EN12311-1	45/45	%
Ritiro sui sormonti	Test BDA 022	0	mm
Stabilità dimensionale	EN1107-1	0.10	%
Resistenza alla lacerazione	EN12310-1	200	N
Resistenza all'urto	EN12691	15	mm
Resistenza ai carichi statici	EN12730	20	kg

Le giunzioni fra i teli verranno eseguite a fiamma, con apposito bruciatore di sicurezza o ad aria calda (Leister) e dovranno essere di almeno 10 cm nel senso longitudinale e almeno 15 cm nel senso trasversale; dal bordo, schiacciato con apposito rullo pressore, dovrà fuoriuscire un cordolo di miscela fusa.

Il manto verrà risvoltato sugli elementi verticali per 10 cm e saldato a fiamma o ad aria calda.

Dovrà inoltre essere posata, come sopra descritto, una striscia di identico prodotto per creare il raddoppio del manto sugli angoli di raccordo piano/verticale e rivestire i profili verticali, sui quali verrà fatta risalire fin sotto la scossalina perimetrale.

#### Profilo di fissaggio perimetrale

In corrispondenza dei risvolti a parete si dovrà provvedere, salvo diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, alla posa in opera di profilo laminato in rame, di spessore mm 0,6, di elevata densità e con ottima resistenza alla corrosione (CU 99,9 in qualità DHP secondo norma UNI 5649/71), pressopiegato, di sviluppo mm 125, fissato mediante tasselli ad espansione posti ad interasse di cm 30 ca., compresa sigillatura del canale superiore del profilo con mastice L'impermeabilizzazione definitiva di tutte le coperture piane sarà da realizzare come previsto dalla presente specifica.

### 3.9.5 GIUNTI IMPERMEABILIZZAZIONE

È prevista la fornitura e posa di opera di giunto di dilatazione, realizzato in butile elastomero avente eccellente resistenza all'ozono, ottima resistenza termica permanente (fino a + 90°), ottima flessibilità alle basse temperature, buona resistenza agli agenti chimici, resistente agli acidi, agli alcali ed alle soluzioni saline ed ai solventi polari come l'alcool e l'acetone.

Il collegamento con il manto impermeabile verrà realizzato tramite saldatura a fiamma e comprenderà la fornitura e posa di una doppia striscia di membrana saldata al giunto ed alla membrana sottostante.

#### Caratteristiche tecniche

- Durezza DIN (53505) 55 Shore A
- Resistenza alla trazione DIN (53504) > 6 N/m<sup>2</sup>
- Allungamento a rottura DIN (53504) > 700 %
- Resistenza alla lacerazione DIN (53507) > 10 N/mm
- Permeabilità al vapor d'acqua  $\mu \pm 240.000$
- Comportamento al fuoco DIN (4102) B2

Da localizzare in corrispondenza dei giunti di dilatazione dei fabbricati, sia per le impermeabilizzazioni di copertura che per quelle dei muri contro terra e della soletta di copertura dell'autorimessa.

### 3.9.6 IMPERMEABILIZZAZIONE SOTTOPAVIMENTO SERVIZI IGIENICI

Il pavimento di tutti i servizi igienici, con l'eccezione di quelli del piano interrato o su terrapieno, sarà impermeabilizzato con la seguente metodologia:

#### Supporto

Sarà costituito dalla soletta realizzata con getto in opera. Dovrà essere consegnato: liscio, pulito, asciutto, con angoli e spigoli vivi e con pendenze regolari.

#### Strato di impregnazione

Sarà costituito dalla fornitura e posa in opera sulle superfici orizzontali, inclinate e verticali, pulite ed asciutte, di vernice bituminosa per impregnazione a freddo, data a spazzolone. Consumi da 250 gr/m<sup>2</sup> a 300 gr/m<sup>2</sup>.

Caratteristiche tecniche:

- Massa volumica 0,89 gr/cm<sup>3</sup>
- Infiammabilità Pensky Martens 22-28 °C
- Residuo secco : 52 ± 2 %



- Viscosità (ASTM 2256-69) a 25°C                   45 mPa.S
- Tempo di asciugatura a 20°C                     3 ore

### Elemento di tenuta

Sarà costituito dalla fornitura e posa in opera, per rinvenimento a fiamma, di una membrana prefabbricata a base di bitume distillato modificato con polimeri elastoplastomerici di elevata qualità, dello spessore mm 4 ed armata con tessuto non tessuto di poliesteri ad alta resistenza meccanica e velo di vetro, avente le seguenti caratteristiche :

- Spessore   mm. 4
- Flessibilità a freddo   - 5°C.
- Resistenza a trazione L                                     N/50mm. 450
- Resistenza a trazione T                                     N/50mm. 350
- Allungamento a rottura L/T                               40/40%
- Stabilità dimensionale                                       L +/- 0.3%   T +/- 0.2%

### Strato di separazione

Prima del getto dei sottofondi, dovrà essere fornito e posato in opera a secco, un film in polietilene di spessore 0,2 mm avente funzione di strato separatore. I sormonti verranno sigillati con nastro biadesivo.

## **3.10 COIBENTAZIONI**

### 3.10.1 COIBENTAZIONI TERMICHE ED ACUSTICHE IN GENERE

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, idonei alla temperatura d'impiego, incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidrite carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, stabili all'invecchiamento.

Con riguardo alla costituzione, potranno essere di tipo sintetico, minerale o vegetale secondo prescrizione.

Nel caso di ambienti coibentati in adiacenza ad ambienti con condizioni termoigrometriche particolari, lo strato coibente dovrà essere protetto mediante applicazione di una "barriera al vapore".

La posa dovrà in generale essere effettuata assicurando la continuità delle caratteristiche coibenti del trattamento curando la minimizzazione dei ponti termici.

Le caratteristiche termo-acustiche dei materiali impiegati dovranno essere certificate da prove di laboratorio.

### 3.11 BARRIERA AL VAPORE E STRATI DI SEPARAZIONE O PROTEZIONE

È prevista la fornitura e posa in opera di barriera al vapore per manti sintetici di impermeabilizzazione o di strato separatore in teli di polietilene dello spessore di mm 0,4, posati a secco con sormonto delle giunzioni di almeno cm 10, con sovrapposizioni sigillate mediante nastro biadesivo.

Dovrà essere predisposta, con gli spessori prescritti, in tutti i casi previsti dal progetto. I teli dovranno sormontare sulle giunzioni per almeno 10 cm ed essere uniti mediante nastro biadesivo.

È prevista la fornitura e posa di tessuto non tessuto in poliestere 200 g/mq.

Dovrà essere impiegato tessuto non tessuto in fiocco di poliestere ad alta tenacità, coesionato mediante agugliatura meccanica, del tipo approvato dalla Direzione Lavori

Sarà posato, in tutti i casi previsti dal progetto, per realizzare la protezione dei sottostanti strati di coibentazione o impermeabilizzazione.

#### 3.11.1 COIBENTAZIONI IN POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO (X PS)

Dovranno essere impiegate lastre isolanti di polistirene espanso estruso monostrato, prodotte da azienda certificata con sistema di qualità ISO 9002.

Le seguenti proprietà dovranno essere certificate secondo le vigenti normative di prodotto:

- Conducibilità termica a 10°C      $L = 0,033 \text{ W/mK}$  per spessori < 60 mm  
 $L = 0,035 \text{ W/mK}$  per spessori > 60 mm
- Reazione al fuoco     classe B1 secondo DIN 4102
- Resistenza a compressione     700 kPa (tensione di rottura o tensione corrispondente ad una deformazione max del 10%)
- Resistenza a compressione sotto carico continuo     250 kPa (tensione ammissibile per il calcolo strutturale, corrispondente ad una deformazione max del 2%)

Le lastre avranno indicativamente lunghezza di cm 125 e larghezza di cm 60; saranno sempre munite di marginatura a battente (a scalino) sui quattro lati.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa affinché le lastre non poggino su fondi discontinui che ne possono determinare la deformazione o la rottura.

I pannelli di polistirene di spessore cm 8-10-16 saranno posati per coibentare i pavimenti dei piani terreno e copertura, nonché di altri ambienti ai vari piani.

### 3.11.2 COIBENTAZIONI IN LANA DI ROCCIA

Nelle murature dovranno essere impiegati pannelli rigidi in lana di roccia a media densità (70 kg/mq) rivestiti su un lato con velo minerale nero.

Le lastre avranno dimensione pari a cm 100 x 60 e spessore compreso tra 6- 14 cm.

Il prodotto isolante dovrà essere conforme alla Direttiva 89/106/CE, recepita dal DPR 246 del 21/04/1993, in base alle norme EN 13162 e EN 13172.

Il manufatto dovrà essere idrorepellente, elastico, di agevole manipolazione, inodore, imputrescibile, chimicamente inerte, resistente all'insaccamento, inattaccabile dalle muffe. Dovrà inoltre essere stabile nel tempo.

Le caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

- Conduttività termica alla temperatura media di 10°C  $\lambda = 0,33 \text{ W/mK}$
- Conduttività termica alla temperatura media di 20°C  $\lambda = 0,35 \text{ W/mK}$
- Resistenza termica alla temperatura media di 10°C  $R=2,56 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  per spessore 50 mm
- Reazione al fuoco classe 0
- Calore specifico 850 J/kg.K (0,2 kcal/kg°C)
- Assorbimento acustico medio 0,8 > w per spessore 100 mm
- Freno vapore K: 8,50 m equivalenti di aria
- Tolleranze dimensionali – lunghezza  $\pm 2\%$
- Tolleranze dimensionali – larghezza  $\pm 1,5\%$  (metodo di prova EN 822)
- Tolleranze dimensionali – spessore  $\pm T2\%$  (-5 mm + 15 mm – metodo di prova EN 823)
- Resistenza alla trazione parallela alle facce (metodo di prova EN 1608) conforme alla norma EN 13162
- Squadratura 5 mm / m (metodo di prova EN 824)
- Planarità 6 mm (metodo di prova EN 825)
- Stabilità dimensionale 1% (metodo di prova EN 1604)

### 3.11.3 MATERASSINI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Per gli isolamenti acustici di controsoffitti di tipo aperto o forato, verranno impiegati pannelli costituiti al 100% da fibra di poliestre termolegata. Dovranno essere accoppiati con velo vetro nero, quando richiesto.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Resistenza al fuoco classe 1 DIN 4102 B1
- Assorbimento acustico medio > 0,71 DIN EN 20354 – ISO 354
- Conduttività termica media secondo il
- Metodo dei termoflussimetri 0,037 W/M C DIN 52165–UNI 7891–UNI
- FA 113
- Permeabilità e resistenza al flusso d'aria A DIN EN 29053
- Determinazione prodotti della combustione 101 AFNOR NF F 16
- Misura della densità ottica dei fumi classe F1 AFNOR X-10-702
- Tossicità dei gas di combustione classe F1 AFNOR X-70-100
- Tossicità di prodotto classe 4 Oeko Tex Standard 100

La certificazione di classe 1 di reazione al fuoco dovrà essere rilasciata per applicazioni a soffitto in vista.

L'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori, per la preventiva approvazione, tutte le certificazioni che attestino la rispondenza del prodotto alle specifiche contrattuali.

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso della certificazione di sistema di qualità ISO 9002 – IQ NET in conformità alla vigente normativa.

Materassino per isolamento acustico applicato, mediante incollaggio o fissaggio meccanico, all'intradosso dei solai, realizzato con lastre in fibra di poliestere termolegato - spessore 60 mm - densità 30 kg/mc - accoppiate con velovetro nero posto sul lato inferiore.

Il presente materassino dovrà essere posato al di sopra dei controsoffitti di tipo aperto.

Il fissaggio sull'intradosso dei solai verrà effettuato mediante collante coadiuvato da tasselli con rondella in materiale plastico; verrà effettuata campionatura da approvarsi da parte della Direzione Lavori.

Sul perimetro, in corrispondenza dei controsoffitti della sala Conferenze, il materassino avrà la medesima sagomatura del controsoffitto e sarà completato da un elemento pressopiegato in lamiera di alluminio verniciato nel colore scelto dalla Direzione Lavori tra la gamma RAL, calandrato opportunamente nelle zone in curva e fissato con tasselli ad espansione alla soprastante soletta.

Il presente materassino fonoassorbente contribuisce, unitamente al controsoffitto, al pavimento ed alle velette in cartongesso forato, alla definizione del *comfort* acustico degli ambienti nei quali è previsto. Condizione vincolante di accettazione delle lavorazioni è pertanto l'ottenimento dei requisiti previsti dalla relazione acustica allegata al progetto esecutivo.

### 3.11.4 FELTRI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

Per l'isolamento acustico anti-calpestio e sotto le pareti saranno impiegati feltri in non tessuto di poliestere accoppiato con film protettivo sintetico.

Il feltro dovrà essere imputrescibile, riciclabile, leggero, anallergico, con struttura fortemente porosa, stabile dimensionalmente e resistente alla compressione.

Il feltro verrà fornito in rotoli dotati di cimosa e nastro biadesivo di sigillatura per consentire un perfetto e rapido sormonto dei teli.

Dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche dimostrate da appositi certificati di laboratorio:

-	Peso	300 g/m <sup>2</sup>	ISO 9073-1
-	Spessore	3,8 mm	ISO 9073-2
-	Isolamento da calpestio	L <sub>w</sub> 26 dB	EN ISO 717-2 / EN ISO 140-8

Dovrà essere posato a pavimento di tutti i locali, prima del getto del sottofondo in calcestruzzo cellulare o del massetto di sottofondo in cls.

Dovrà essere accuratamente risvoltato contro le pareti sino alla quota del pavimento finito.

Fornitura e posa di feltro per l'isolamento acustico dell'appoggio delle pareti in laterizio o blocchi di cls, in non tessuto di poliestere accoppiato con film protettivo sintetico.

Dovrà essere posato sull'estradosso dei solai prima della posa in opera delle murature in blocchi di cls o in laterizio, con la sola eccezione dei locali interrati.

Dovrà anche essere previsto sotto il paramento interno delle pareti esterne.

## 3.12 CONTROSOFFITTATURE

### 3.12.1 CONTROSOFFITTATURE IN GENERE

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo o il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate, o inclinate secondo prescrizione) senza ondulazioni o altri difetti così da evitare in modo assoluto e continuativo la formazione di crepe, incrinature, distacchi di parti dello stesso.

Al manifestarsi di qualsiasi imperfezione il Direttore dei Lavori avrà facoltà di ordinare il rifacimento dell'intero controsoffitto, oltre ad ogni altra opera già eseguita (tinteggiatura, ecc.) che venisse interessata dal disfacimento.

Tutti gli elementi costituenti il controsoffitto dovranno, qualora richiesto, essere dotati di certificazione ministeriale di comportamento e resistenza al fuoco. In ogni caso, la

composizione dei controsoffitti, comunque realizzati, dovrà essere priva di elementi volatili tossici (amianto, perlite, etc.).

I controsoffitti dovranno prevedere le predisposizioni per l'esecuzione degli impianti (ganci, fori per griglie, sospensioni varie, etc.). Inoltre dovrà essere concordato con gli installatori impiantistici il posizionamento dei punti di sospensione compatibile con il tracciato degli impianti; se del caso, si dovrà procedere al tracciamento dei sistemi interferenti, preventivamente alla realizzazione.

L'Appaltatore, nella valutazione degli oneri per la realizzazione dei controsoffitti, dovrà tenere conto delle particolari geometrie dell'edificio, senza poter avanzare pretese di maggiori compensi per realizzazioni in curva o con forme particolari.

### 3.12.2 CONTROSOFFITTATURE IN CARTONGESSO

Si dovrà eseguire la fornitura e posa in opera di controsoffittature interne ribassate realizzate con lastre in gesso rivestito su orditura metallica doppia.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato, spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 delle dimensioni di:

- profili perimetrali a "U" mm 30 x 28 isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5.
- profili portanti a "C" mm 50 x 27 sia per l'orditura primaria, fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria, ancorata alla primaria tramite appositi ganci.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con singolo strato di lastre di cartongesso monolitiche o forate, a seconda dei casi, a norma UNI 10718 - DIN 18180, dello spessore di mm 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La fornitura in opera sarà sempre comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I ed alle prescrizioni del produttore.

È prevista la fornitura e posa in opera di controsoffitto interno ad orditura metallica e rivestimento in lastra di gesso rivestito. Orditura realizzata con profili in acciaio zincato sp. 0,6 mm pendinata alla soprastante struttura, lastra di gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm, avvitata all'orditura metallica mediante viti autoperforanti fosfatate. Compresa stuccatura dei giunti, degli angoli e degli spigoli e delle teste delle viti.

È prevista la fornitura e posa in opera di controsoffitto interno ad orditura metallica e rivestimento in lastra di gesso rivestito. Orditura realizzata con profili in acciaio zincato sp. 0,6 mm pendinata alla soprastante struttura, lastra di gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm, del tipo resistente al fuoco, avvitata all'orditura metallica mediante viti autoperforanti fosfatate. Compresa stuccatura dei giunti, degli angoli e degli spigoli e delle teste delle viti. Il sistema dovrà essere certificato REI 120.

È prevista la fornitura e posa in opera di velette verticali per interno costituite da orditura metallica e rivestimento in lastra di gesso rivestito. Orditura realizzata con profili in acciaio zincato sp. 0,6 mm, lastra di gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm avvitata all'orditura metallica mediante viti autoperforanti fosfatate. Compresa stuccatura dei giunti, degli angoli e degli spigoli e delle teste delle viti. Compresi elementi di controvento e raccordi ai controsoffitti orizzontali, anche di differenti materiali, mediante l'ausilio di profili in lamiera preverniciata a formazione di scuretti di giunzione. Inclusa formazione di parti in curva come da indicazioni di progetto.

È prevista la fornitura e posa in opera di controsoffitto acustico ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito forato o fresato. Orditura realizzata con profili in acciaio zincato sp. 0,6 mm, da prevedere anche con guide tipo "vertebra" per consentire una superficie ondulata, pendinata alla soprastante struttura, materassino fonoisolante in pannelli di fibra di poliestere termolegato, dello spessore di 60 mm, densità 30 kg/mc. Lastra di gesso rivestito dello spessore di 12,5 mm a lavorazione forata o fresata, avvitate all'orditura metallica mediante viti autoperforanti fosfatate. Compresa stuccatura dei giunti, degli angoli, degli spigoli e delle teste delle viti. Tipo e percentuale di foratura o fresatura a scelta della direzione lavori

È prevista la fornitura e posa di pannelli acustici a soffitto nella sala conferenze al piano terra costituiti da: pannelli curvi costituiti da due lastre in gesso rivestito (s=15 mm, densità = 900 kg/m<sup>3</sup>) con retrostante lana minerale (spessore 10 cm, densità 50 kg/m<sup>3</sup>) e finitura in laminato o tinteggiata.

Il materiale dovrà essere certificato da laboratorio riconosciuto, secondo quanto di seguito indicato.

I requisiti del Laboratorio e le condizioni di prova devono concordare con le specifiche della norma UNI EN ISO 354:2003. In particolare, dovranno essere eseguite quattro serie di misure consecutive del tempo di riverberazione nella camera vuota e nella camera contenente il campione, relative a quattro postazioni microfoniche.

Il campione in esame dovrà essere posato sul pavimento della camera di prova, di volume 294 m<sup>3</sup>, nella quale si stabilisce un campo sonoro uniformemente diffuso mediante l'impiego di diffondenti stazionari sospesi.

Le misure dovranno essere effettuate per ognuna delle bande di frequenza normalizzate di 1/3 d'ottava comprese tra 100 Hz e 5000 Hz.

I singoli pannelli dovranno occupare in pianta una superficie compresa fra 10 e 15 m<sup>2</sup>.

Nel caso in cui la misura di laboratorio non desse i risultati attesi dovrà essere ripetuta con la nuova configurazione indicata dalla D.L. fino ad un massimo di tre prove, compresa la prima.

Il materiale deve essere certificato in classe 1 di reazione al fuoco.

Si vedano la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente e controsoffitti.

### 3.12.3 CONTROSOFFITTATURE IN CEMENTO FIBRORINFORZATO

È prevista la fornitura e posa di controsoffitto esterno ribassato ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato.

Per quanto riguarda il controsoffitto del portico lato sud-est: l'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio, a norma UNI EN 10215, rivestita con lega di zinco e alluminio, resistenti alla corrosione, spessore 8/10 mm, delle dimensioni di:

- guida perimetrale ad "U" 27x30 mm;
- orditura primaria con doppio profilo a "C" 50x27 mm posto ad interasse uguale a quello degli arcarecci strutturali in acciaio, fissata agli stessi arcarecci IPE mediante *clip* di ancoraggio e tramite un numero adeguato di ganci rigidi con interasse non superiore a 600 mm, costituiti da pendino rigido, gancio e coppiglio in acciaio spessore 10/10.
- orditura secondaria con profilo a "C" 50x27 mm, ancorata alla primaria tramite ganci di unione ortogonale e posta ad interasse non superiore a 400 mm.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in cemento rinforzato, ad elevate prestazioni di resistenza alle sollecitazioni meccaniche e resistenza all'acqua, (resistenza a compressione 20 N/mm, resistenza a flessione 6,9 N/mm e modulo elastico  $E \leq 5000$  N/mm), costituite da inerti minerali (perlite), leganti cementizi (cemento Portland) e rinforzate con due reti in fibra di vetro sulle due facce, con densità a secco pari a 1150 kg/m, dello spessore di 12,5 mm.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali in acciaio resistente 1500 ore in nebbia salina, poste ad interasse non superiore a 150 mm.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti da eseguirsi con stucco e nastro in rete resistente agli alcali, in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura.

La rasatura di tutta la superficie esterna sarà eseguita per uno spessore pari ad almeno 5 mm, rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali, per ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura con pittura.

Dovranno essere realizzati opportuni giunti di dilatazione a distanza massima di m 7,20 e comunque in corrispondenza ai giunti di dilatazione strutturali. I giunti del controsoffitto dovranno avere dimensione di mm 15-20 ed essere sigillati mediante posa di coprigiunto in PVC ad anima elastica, atta ad assorbire le dilatazioni della struttura.

Il controsoffitto esterno da posare in corrispondenza dello sporto del piano primo sarà realizzato con orditura metallica con le medesime caratteristiche di quella precedentemente descritta, costituita da:

- guida perimetrale ad "U" 27x30 mm, isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo tipo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5.
- profili a "C" 50x27 mm sia per l'orditura primaria, fissata al solaio tramite un numero adeguato di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria, vincolata alla primaria mediante appositi ganci.



La posa del rivestimento e la successiva fase di stuccatura e rasatura saranno del tutto analoghe a quelle precedentemente descritte.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

Il controsoffitto in lastre di cemento rinforzato sarà posato in corrispondenza di tutti gli aggetti, all'intradosso del solaio porticato fronte sud-est.

L'Appaltatore dovrà produrre il progetto costruttivo del controsoffitto in oggetto e sottoporlo, insieme alla campionatura di tutti gli elementi costituenti, all'approvazione della Direzione Lavori.

#### 3.12.4 CONTROSOFFITTATURE IN FIBRA DI VETRO

Il progetto prevede la realizzazione di aree interne controsoffittate con controsoffitto, costituito da pannelli in fibra minerale, ad elevate prestazioni di fonoassorbimento.

I pannelli in fibra minerale avranno struttura alveolare, ad elevate prestazioni di fonoassorbimento (con frequenze comprese tra i 100Hz e i 5.000 Hz).

Dovranno avere aspetto pulito e monolitico ed essere dotati di una *clip* in PVC che permette l'aggancio a scomparsa alla classica struttura portante a "T", lasciando un giunto aperto di circa 5 mm tra un pannello e l'altro; tale sistema di aggancio garantirà una piena accessibilità al *plenum* grazie ad un sistema che permetta di sganciare il pannello lungo una sola delle due estremità, senza dover provvedere al distacco completo dello stesso.

La struttura sarà pendinata mediante pendini rigidi a doppio tondino.

Sono previste tipologie aventi misure di 600x1.200 mm e 600x600 mm, come da elaborati di progetto. Lo spessore sarà di 28,5 mm; il peso di 1,5 kg/m<sup>2</sup>.

Verrà realizzato in colore bianco, con finitura scabra, tipo intonaco.

Si veda la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente e controsoffitti.

### 3.13 OPERE DA DECORATORE

#### 3.13.1 TINTEGGIATURA PER ESTERNI

Sarà costituita dalla applicazione di una mano di fissativo e da una successiva tinteggiatura con prodotti aventi le seguenti caratteristiche:

##### 3.13.1.1 Fissativo

##### Composizione

Sarà costituito da una dispersione di resine acriliche, alcali-resistente, dotata di elevata compatibilità con leganti inorganici quali calce e cemento.

### Caratteristiche tecniche

Peso specifico 1,000 kg/l

Consumo ca. 30-50 g/m<sup>2</sup> (0,03-0,05 l/ m<sup>2</sup>) a seconda dell'assorbimento del supporto

Resa ca. 25 m<sup>2</sup>/l

### Impiego

Il fissativo verrà utilizzato come isolante, fissativo o stabilizzante del fondo prima dell'applicazione dei prodotti di finitura, sia pitture che rivestimenti murali.

### Lavorazione

Una parte del prodotto deve essere diluita con circa 6 - 8 parti di acqua e successivamente applicato con pennello o rullo. L'applicazione delle pitture o dei rivestimenti va eseguita almeno 16 ore dopo il trattamento.

La temperatura di +5°C viene prescritta come valore minimo per l'applicazione del fissativo.

#### **3.13.1.2 Pittura**

### Composizione

La pittura per esterni dovrà essere composta da copolimeri acrilici, inerti selezionati, biossido di titanio, terre coloranti naturali ed additivi specifici per migliorare l'applicabilità; speciali terre coloranti dovranno garantire una cromaticità stabile nel tempo.

### Caratteristiche

Si utilizzeranno prodotti dotati di elevata idrorepellenza e resistenza agli alcali; adatti ad essere applicati su qualsiasi intonaco o supporto a base calce-cemento all'esterno, con finitura leggermente ruvida.

### Caratteristiche tecniche

- Peso specifico 1,550 kg/l ca.
- Consumo ca. 150-200 g/m<sup>2</sup> per mano (0,10-0,13 l/m<sup>2</sup>)
- Resa ca. 4-5 m<sup>2</sup>/l a lavoro finito a due mani
- Diffusione al vapore d'acqua (DIN 53122) 45 g/m<sup>2</sup> in 24 h ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (DIN 52615)  $\mu = 2.500$  ca.
- Coefficiente di assorbimento d'acqua (DIN 52617)  $w = 0,08 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$  ca.

- Strato equivalente d'aria ca. (calcola m) (DIN 18550)  $S_d = \mu \cdot s = 0,5 \text{ m}$   
to cons =  $0,2 \times 10^{-3}$
- Rispetta la teoria di Kuenzle kg/(m · h<sup>1/2</sup>) ca. (DIN 18550)  $S_d * w = 0,04$
- Resistenza allo sfarinamento UV-condensa (ASTM-D 659) per 600 ore di
- Resistenza al lavaggio 5.000 cicli (Superlavabile) (DIN 53778) superiore a
- Conservazione del colore UV-condensa (ISO 7724) per 600 ore di

### Preparazione del fondo

La superficie da pitturare dovrà essere asciutta, libera da polvere e sporco, pulita da eventuali tracce di olio, grassi o altri depositi. Prima di applicare il ciclo di verniciatura, attendere almeno 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura.

### Applicazione

Avverrà previa diluizione in peso con acqua: la prima mano fino al 30%, la seconda mano fino al 20% se a pennello. Si applicheranno le 2 mani a distanza di 4 ore minimo.

L'applicazione potrà essere eseguita a pennello o rullo in lana (preferibilmente a pelo corto), solo su intonaci stagionati ed asciutti.

Si dovrà evitare l'applicazione nei periodi più freddi dell'anno, ad una temperatura superiore a +5°C e inferiore a +35°C.

Dovrà essere impiegata per la finitura di tutte le superfici intonacate previste dal progetto oltre che sui controsoffitti esterni in lastre di cemento fibro-rinforzato.

### 3.13.2 VERNICIATURE PROTETTIVE PER C.A.

Dovrà essere impiegata una finitura protettiva per esterni composta da copolimeri acrilici, cariche inerti selezionate, biossido di titanio, pigmenti stabili alla luce ed additivi chimici per migliorarne l'applicabilità.

### Caratteristiche

La formazione di un film molto compatto nel prodotto essiccato dovrà essere tale da sviluppare un'ottima resistenza alla penetrazione di anidride carbonica o ad altre sostanze acide presenti nelle acque meteoriche.

Il prodotto sarà dotato di elevata idrorepellenza, copertura, resistenza agli alcali e dovrà fungere da barriera anticarbonatazione.

### Caratteristiche tecniche

- Peso specifico 1,280 kg/l ca
- Consumo ca. 120-150 g/m<sup>2</sup> per mano (0,08-0,10 l/m<sup>2</sup>)
- Resa ca. 5-6 m<sup>2</sup>/l a lavoro finito in due mani
- Diffusione al vapore d'acqua (DIN 53122) 18 g/ m<sup>2</sup> in 24 h ca.
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore(DIN 52615)  $\mu = 8.600$  ca.
- Coefficiente di assorbimento d'acqua (DIN 52617)  $w = 0,035 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{1/2})$  ca.
- Strato equivalente d'aria (DIN 18550)  $S_d = \mu \cdot s = 1,24 \text{ m}$  ca.  
(calcolato con  $s = 0,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ )
- Rispetta la teoria di Kuenzle (DIN 18550)  $S_d \cdot w = 0,043 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{h}^{1/2})$  ca
- Resistenza allo sfarinamento (ASTM-D 659) 600 ore di UV-condensa
- Resistenza al lavaggio (DIN 53778) superiore a 5.000 cicli (Superlavabile)
- Conservazione del colore (ISO 7724) 600 ore di UV-condensa

### Preparazione del fondo

La superficie da pitturare dovrà essere asciutta, priva di polvere e sporco, pulita da eventuali tracce di olio, grassi ed altri residui di disarmanti.

Nel caso di superfici sfarinanti o particolarmente assorbenti si provvederà all'applicazione di un fondo isolante acrilico alcali-resistente. Analogamente sarà da effettuare questo trattamento se la superficie da pitturare presentasse forti diversità di assorbimento. Il tutto secondo prescrizioni della Direzione Lavori

### Applicazione

L'applicazione avverrà previa diluizione in peso con acqua: la prima mano fino al 15%, la seconda fino al 10%. Si dovranno applicare le 2 mani incrociate a distanza di almeno 4 ore.

L'applicazione potrà essere eseguita a pennello, rullo di lana a pelo corto e spruzzo *airless*; in quest'ultimo caso dovranno essere adeguatamente protette le superfici dei manufatti circostanti.

Verrà inoltre impiegato quale protettivo di tutti i muri in c.a. a faccia vista e su tutti i manufatti in c.a a vista in genere.

### 3.13.3 TINTEGGIATURA PER INTERNI

Si utilizzeranno materiali aventi le seguenti caratteristiche:

## Composizione

Idropittura lavabile a legante acrilico in emulsione acquosa dotata di buona traspirabilità. Contiene additivi che conferiscono facilità di applicazione, buona dilatazione ed un'elevata pulibilità. L'elevato contenuto di biossido di titanio e le cariche fini selezionate dovranno consentire inoltre un'elevata copertura.

## Caratteristiche tecniche

- Peso specifico 1,640 kg/l ca
- Consumo ca. 120-150 g/ m<sup>2</sup>per mano (0,08-0,10 l/ m<sup>2</sup>)
- Resa ca. 5-6 m<sup>2</sup>/l a lavoro finito in due mani
- Strato equivalente d'aria (DIN 18550)  $S_d = \mu \cdot s = 0,12 \text{ m ca.}$   
(calcolato con  $s = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ )
- Rispetta la teoria di Kuenzle (DIN 18550)  $S_d \cdot w = 0,012 \text{ kg/(m} \cdot h^{1/2}) \text{ ca}$
- Resistenza allo sfarinamento di UV-condensa (ASTM-D 659) 600 ore
- Resistenza al lavaggio (DIN 53778) superiore a 1.000 cicli (Superlavabile)

## Preparazione del fondo

La superficie da pitturare dovrà essere asciutta, libera da polvere e sporco, pulita da eventuali tracce di olio, grassi ed altri depositi. Prima di applicare il ciclo di verniciatura, attendere almeno 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura.

## Applicazione

Avverrà previa diluizione in peso con acqua: la prima mano fino al 35%, la seconda fino al 25%. Si applicheranno le 2 mani incrociate a distanza di almeno 4 ore.

L'applicazione potrà essere eseguita a pennello, rullo di lana a pelo corto e spruzzo *airless*. Il materiale potrà essere applicato solo su intonaci stagionati ed asciutti.

Si dovrà evitare l'applicazione nei periodi più freddi dell'anno, ad una temperatura superiore a +5°C ed inferiore a +35°C.

Verrà utilizzata per la finitura di tutte le superfici murali intonacate o in cartongesso ed i soffitti rasati o intonacati ed in cartongesso monolitico o forato.

Si precisa inoltre che non è previsto alcun trattamento di rasatura e tinteggiatura all'intradosso dei solai nelle aree controsoffittate.

È prevista la verniciatura a smalto, lavabile, ad una o più tinte a più riprese su superfici murali intonacate, compresa preparazione e applicazione di fissativo.

La verniciatura a smalto su intonaco è prevista nei locali tecnici e nell'autorimessa al piano interrato, per la formazione di uno zoccolo di altezza cm 150. È prevista inoltre tale finitura nelle pareti dei locali posti sulla copertura.

È prevista la verniciatura a smalto, lavabile, ad una o più tinte, a più riprese, su superfici in c.a. a faccia vista, compresa preparazione e applicazione di fissativo.

La verniciatura a smalto su superfici in c.a. è prevista nei locali tecnici e nell'autorimessa al piano interrato, per la formazione di uno zoccolo di altezza cm 150.

Si veda comunque la localizzazione sulle piante di progetto con riferimento alla legenda codici ambiente.

Si precisa che tutte le superfici in c.a. dei locali posti al piano interrato, per le quali non è prevista alcuna rasatura, dovranno comunque essere sufficientemente lisce e regolari, ottenute con l'impiego di casseri metallici od in pannelli di legno nuovi e perfettamente disposti; dovranno, prima delle tinteggiature, essere ripulite da creste ed imperfezioni e, se giudicato necessario dalla Direzione Lavori, essere stuccate, anche localmente, per eliminare eventuali nidi di ghiaia.

#### 3.13.4 VERNICIATURA DI OPERE IN FERRO

Le opere in ferro non zincate verranno sottoposte ad un trattamento di finitura mediante verniciatura previa preparazione del fondo che dovrà essere accuratamente spazzolato con spazzola metallica per eliminare ogni traccia di ruggine. Quindi si procederà alla applicazione di due mani di antiruggine avente le seguenti caratteristiche:

##### Antiruggine al Fosfato di Zinco

Caratteristiche generali

A base di resine alchidiche e di fosfato di zinco come pigmento inibitore di corrosione.

- |                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| - Residuo secco:                     | In volume circa 59,8% |
| - P.V.C.:                            | 54,4%                 |
| - Spessore medio del film essiccato: | circa 50 microns      |
| - Brillantezza:                      | 21 gloss a 60°        |
| - Peso specifico medio:              | 1,660 kg/l            |

Si procederà quindi alla finitura mediante due mani di smalto con le seguenti caratteristiche: Smalto sintetico satinato.

Caratteristiche generali: prodotto a base di resine alchidiche e di pigmenti molto resistenti, per applicazioni su legno, ferro e muro all'interno. Di aspetto satinato, eccellente copertura, buona adesione su fondi adeguatamente preparati, elasticità e resistenza allo sporco.

### 3.14 FACCIATA CONTINUA, SERRAMENTI E VETRATE

#### 3.14.1 GENERALITA'

I serramenti e le vetrate in alluminio previsti in progetto, nelle tipologie che sono meglio specificate *infra*, saranno composti da specchiature modulari vetrate, sia fisse che apribili, con cellule a taglio termico, dimensionati secondo i requisiti prestazionali previsti dalle normative CNR-UNI 10012-67 e come risultante dai calcoli statici eseguiti dalla Ditta fornitrice ed approvati dalla Direzione Lavori.

In linea generale avranno le seguenti principali caratteristiche:

I serramenti dovranno essere costruiti esclusivamente in officina con impiego di materiali aventi le proprietà prescritte e di sezioni tali (anche se non indicate in disegno o nel presente capitolato) da garantire indeformabilità, perfetto funzionamento, durata, inossidabilità.

Le parti apribili dovranno essere munite di coprigiunti in modo che le intemperie e la polvere non ne compromettano il buon funzionamento; il movimento delle ante, comunque sia l'apertura, sarà facile e silenzioso, adottando a tale fine ogni accorgimento necessario.

I profilati dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche:

- carico a rottura (DIN 1748) :  $21 \div 27 \text{ Kg/ m}^2$
- carico di smorzamento (DIN 1748) :  $17 \div 23 \text{ Kg/ m}^2$
- allungamento (DIN 1748) :  $10 \div 20\%$
- durezza Brinell (DIN 1748) :  $60 \div 80 \text{ Kg/ m}^2$

I serramenti dovranno essere trattati industrialmente come segue:

- trattamento preliminare mediante sgrassaggio e decappaggio;
- applicazione di vernice avente le caratteristiche specificate nel seguito.

I serramenti dovranno essere completi di:

- controtelaio in ferro zincato tubolare, ove previsto, di sezione adeguata per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in progetto, con zanche di ancoraggio;
- guarnizioni adesive in PVC espanso a cellule chiuse da interporre fra controtelaio ed infisso in alluminio da sigillare con cura;
- viteria inossidabile per fissaggi in opera;
- sigillatura con mastice adeguato al silicone.

#### Struttura portante

La struttura, destinata a ricevere tutti i carichi di carattere statico e dinamico derivante dalla utenza normale ed eccezionale, sarà costituita da montanti e traversi in

lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 ed UNI EN 755-5, allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN515 e secondo la norma UNI 9006/1.

I profilati saranno a sagoma tubolare, ad alto modulo di resistenza, come da calcoli statici eseguiti dalla Ditta fornitrice.

Lo spessore medio dei profilati dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 755-3 ed UNI755-9. I vari componenti del sistema dovranno rispondere ai requisiti dalla normativa UNI ISO 3952.

La struttura dovrà essere dimensionata per resistere a tutti i carichi di carattere permanente, variabile ed alle azioni termiche e sismiche, in accordo con le normative vigenti.

Il collegamento fra i diversi elementi dovrà essere eseguito con accessori in alluminio lega T5 UNI 9006/1 e in acciaio inossidabile AISI 304 lega UNI X5 Cr-Ni 18-10, fissati con la interposizione di guarnizioni antifrizione, che consentano la libera dilatazione sotto l'effetto delle escursioni termiche.

Sulle parti esterne dei profili dei telai fissi saranno riportate guarnizioni in EPDM atte a formare battuta per i telai apribili di tamponamento, con funzioni di tenuta e di assorbimento delle differenti deformazioni sotto i carichi di esercizio.

Le giunzioni d'angolo fra i diversi componenti saranno sigillate con specifici sigillanti, assicurando il drenaggio di eventuali infiltrazioni o condense lungo il montante e la compensazione della pressione in tutte le celle.

Il collegamento dei componenti della facciata continua e dei serramenti alle strutture murarie, o agli elementi di supporto in carpenteria metallica, dovrà essere dimensionato per reggere a tutti i carichi di esercizio e per consentire il corretto trasferimento alle strutture delle azioni statiche e dinamiche.

Il fissaggio alle strutture murarie sarà eseguito con l'impiego di staffe in alluminio od in acciaio zincato, fissate mediante viti a testa-martello ai ferri tipo Halfen già predisposti nella struttura, ovvero mediante impiego di tasselli chimici o meccanici (secondo calcoli statici del progetto costruttivo).

Un sistema di asolature sarà predisposto per consentire la regolazione secondo i tre piani cartesiani per il perfetto allineamento degli elementi, con particolare riferimento alle facciate dei corpi di collegamento, entro un campo di tolleranza previsto in soluzione *standard* in  $\pm 20$  mm.

### Tamponamenti fissi o apribili

Gli elementi di tamponamento fissi od apribili, inseriti nel telaio fisso, dovranno essere formati da telai portanti in alluminio a taglio termico, in cui vengono inseriti con trattenimento meccanico perimetrale i vetri.

Tutte le operazioni dovranno essere eseguite in stabilimento con materiali e procedure rigorosamente controllate.

Dovrà essere possibile inserire indifferentemente pannellature trasparenti, opache o parti apribili.



Una guarnizione perimetrale in EPDM con angoli vulcanizzati dovrà contornare tutte le cellule di tamponamento in modo da ottenere, a montaggio ultimato, una barriera esterna di tenuta agli agenti atmosferici.

Il sistema realizzato risulterà conforme alle recenti normative europee che prescrivono in modo particolare:

- obbligo di supportare meccanicamente il peso proprio dei tamponamenti,
- obbligo del drenaggio delle lastre vetrate.

Dovrà inoltre essere realizzata la aerazione delle lastre vetrate, come richiesto dalle normative stesse.

I tamponamenti trasparenti saranno formati da parti vetrate con vetro camera realizzato come di seguito specificato per ciascuna tipologia in progetto.

Tutte le aperture della facciata continua saranno del tipo a sporgere con sistema di apertura differenziato a seconda dei tipi.

Il fissaggio delle cellule apribili alla struttura dei tamponamenti fissi avverrà dall'interno e/o dall'esterno tramite accessori in alluminio e acciaio inox.

Il taglio termico sarà formato da listelli della dimensione di mm 16, in poliammide 66 rinforzata con il 30% di fibra di vetro.

I profili saranno classificati termicamente in classe 2.2 secondo la norma DIN 4108, corrispondente a coefficienti di trasmissione termica  $U_f$  compresi fra 2,8 e 3,5 W/m<sup>2</sup>·K.

### Verniciatura

Il trattamento di verniciatura avverrà mediante applicazione di vernici a smalto termoindurente, del tipo a polveri poliuretatiche eseguito in conformità alle norme VCTA 002/84.

### Prestazioni

I serramenti dovranno garantire le prestazioni riportate in seguito.

Al fine di verificare le prestazioni richieste l'Appaltatore dovrà, ove richiesto dal Direttore dei Lavori, campionare un elemento completo di ogni accessorio e costituito da una specchiatura fissa ed una apribile per ogni tipo di infisso; il campione sarà sottoposto a controlli di laboratorio presso Istituti o Enti riconosciuti a rilasciare tali certificazioni: l'Istituto o l'Ente certificatore sarà scelto dall'Appaltatore e dovrà comunque essere preventivamente comunicato e accettato dal Direttore dei Lavori. In ogni caso dovrà essere rilasciata garanzia triennale scritta da parte dell'Impresa circa la perfetta indeformabilità e mantenimento delle classificazioni succitate.

Qualsiasi fornitura di serramenti dovrà essere predisposta dall'Appaltatore corredata di elementi grafici esecutivi di insieme e di dettaglio, tali che risultino definite le caratteristiche di struttura e di funzionamento. Questi elaborati dovranno essere sottoposti al Direttore dei Lavori per l'approvazione, preventivamente alla messa in opera.

In particolare i serramenti che interessano vaste zone di parete dovranno essere realizzati in modo che non risentano delle deformazioni elastiche e plastiche della struttura ed in maniera da essere liberi di dilatarsi per effetto delle variazioni termiche.

L'intelaiatura di tali serramenti dovrà inoltre poter trasmettere alle strutture sia il peso dei serramenti stessi, che la spinta del vento.

Tutti i serramenti dovranno prevedere il raddoppio dei montanti ed appositi profili telescopici a tenuta in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio.

### 3.14.2 FACCIATA CONTINUA FABBRICATO A "L" E HALL A TUTTA ALTEZZA

Le vetrate ai vari piani saranno realizzate con il sistema della facciata continua con struttura portante a montanti e traversi, con inserimento di cellule indipendenti con profili a taglio termico non in vista dall'esterno su cui è inserito il vetro strutturale.

La misura *standard* della struttura reticolare è prevista:

- interasse montanti: mm 1720
- interasse traversi: mm 840 - 1720

Sono inoltre previste campiture con larghezze inferiori in corrispondenza dei pilastri e setti al piano terra ed ai piani in adiacenza del tamponamento opaco laterale, dove inclinato, come risulta dagli elaborati di progetto.

Ogni specchiatura verticale larga mm 1720 (o inferiore) risulterà suddivisa in campiture orizzontali rilevabili dai prospetti.

All'interno di ciascuna campitura verticale da mm 1720 (o inferiore) è previsto l'inserimento di aperture a sporgere, realizzate con profili ed apertura manuale ai piani alti e mediante motore elettrico al piano terreno.

La fornitura dovrà essere comprensiva di tutte le lattonerie perimetrali ed intermedie di finitura con dimensioni e sagomature di tipo *standard*, eseguite in lamiera di alluminio preverniciata dalla parte esterna ed in lamiera di acciaio preverniciato dalla parte interna.

Sono compresi tutti gli oneri per i collegamenti ai controsoffitti interni/esterni, alle pareti mobili interne, ai tramezzi interni e per la messa a terra dei materiali costituenti la facciata.

Le vetrate dovranno essere opportunamente predisposte con il raddoppio dei montanti ed appositi profili telescopici a tenuta in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio.

### Struttura

La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi.

La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50 mm.

Nel caso di facciate a settori (spezzata geometrica in pianta), i montanti dovranno essere dotati di sedi d'appoggio del vetro angolabili in modo da mantenere inalterata la sezione architettonica interna.

### Isolamento termico

L'interruzione del ponte termico, fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne, sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, dotato di doppie alette di dimensioni adeguate allo spessore delle lastre di tamponamento o dei telai delle parti apribili.

La costruzione dovrà prevedere tre diverse configurazioni di chiusura esterna in modo da garantire i seguenti intervalli di valore  $U_f$ :

Soluzione 1 = Copertina da avvitare con distanziale isolato supplementare con guarnizioni cingivetro spessore 5 mm. Valore  $U_f$  da 1,1 W/m<sup>2</sup> K a 1,65 W/m<sup>2</sup> K.

Soluzione 2 = Copertina da avvitare pluritubolare in materiale isolante con guarnizione cingivetro spessore 5 mm. Valore  $U_f$  da 1,0 W/m<sup>2</sup> K a 1,65 W/m<sup>2</sup> K.

### Drenaggio e ventilazione

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione. Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano un piano di raccolta intermedio (2° livello).

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.

Nel caso il produttore di vetri lo esiga, sarà possibile prevedere l'aerazione ed il drenaggio di ogni singola specchiatura direttamente all'esterno.

A seconda dell'altezza della facciata ed alla posizione dei giunti di dilatazione, sarà previsto l'inserimento sul montante di appositi particolari la cui funzione sarà di drenare l'eventuale acqua di infiltrazione/condensa e di consentire la ventilazione. Tali particolari dovranno poter essere inseriti anche a struttura posata.

In corrispondenza delle giunzioni traverso montante sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM che, oltre a realizzare una barriera all'acqua, eviterà anche il sorgere di fastidiosi scricchiolii dovuti alle variazioni dimensionali (dilatazioni).

La tenuta sarà quindi garantita dal tipo di giunzione brevettata in tutta Europa e dai particolari in EPDM, evitando l'impiego di sigillante.

### Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio, in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico, la cui funzione sarà di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.

Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici, zama (particolari pressofusi).

### Accessori di movimentazione

La scelta delle apparecchiature base e dei componenti supplementari necessari deve essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema.

Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.

### Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Il sistema dovrà prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne che siano otticamente uguali.

Le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne dovranno essere sigillate con apposito sigillante collante.

Le guarnizioni cingivetro esterne saranno inserite direttamente nelle copertine da avvitare, nel caso di facciate verticali e rettilinee; negli incroci dovranno essere utilizzate crociere prestampate in EPDM idonee a garantire la tenuta, evitando l'utilizzo di sigillante. Tali giunzioni dovranno essere fustellate in modo da poter eseguire, se necessario, il drenaggio e la ventilazione.

A garanzia dell'originalità, tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo, riportando l'indicazione del numero dell'articolo ed il marchio del produttore.

Nel caso di facciate inclinate e di coperture, la tenuta esterna sarà realizzata impiegando un nastro butilico alluminato con doppia guarnizione in EPDM sulla copertina in alluminio.

Il nastro dovrà essere composto da tre strati ed esattamente da un foglio di materiale sintetico trasparente, da una pellicola in alluminio e da uno strato di sigillante butilico.

### Dilatazioni

Le dilatazioni termiche orizzontali verranno assorbite dal giunto montante-traverso o nel caso di struttura a telai, da montanti scomponibili.

Nei giunti di dilatazione verticale, il montante verrà interrotto per una lunghezza pari a 10 mm; si dovrà prevedere un idoneo elemento di giunzione per assicurare la continuità delle canaline di raccolta dell'eventuale acqua d'infiltrazione dello stesso. Tale elemento dovrà poter essere inserito anche a struttura posata.

I montanti saranno collegati da cannotti ricavati da profili estrusi in alluminio verniciati.

### Vetraggio

Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 10 cm di lunghezza.

Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura.

### Prestazioni

Le caratteristiche cui dovranno sottostare i serramenti in lega di alluminio, di cui alle classificazioni UNCSAAL sono:

- Tenuta all'aria            Classe A3    UNI EN 12152
- Tenuta all'acqua        Classe E4    UNI EN 12154
- Resistenza al vento    Classe V2a   UNI EN 13116

Le prestazioni del sistema dovranno essere dimostrate con certificati rilasciati da laboratori autorizzati secondo le normative.

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche, il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne, sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

## 3.14.3 PORTE SU VETRATE ESTERNE

### 3.14.3.1 PORTE A UNO O DUE BATTENTI

In corrispondenza delle porte inserite nelle facciate del piano terra, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari al raccordo dei vari elementi, comprese le lattronerie di finitura a tamponamento dello zoccolo in c.a. su cui poggia la vetrata ed opportuni angolari in acciaio inox che garantiscano la battuta inferiore dell'infisso, oltre che la finitura del pavimento interno.

È previsto l'inserimento di porte a due battenti complete di maniglione antipanico sulla facciata strutturale in alluminio di cui agli articoli precedenti.

Le porte a due battenti saranno collocate nelle posizioni indicate dalle piante di progetto e verranno inserite in sostituzione dei primi tre pannelli vetrati da mm 1720 x 820 delle facciate strutturali del piano terra.

### Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 70 mm, mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 80 mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T, ecc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilati interni ed esterni.

### Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore  $U_f$  di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra  $1,5 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_f \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

I listelli avranno una larghezza di almeno 37,5 mm per le ante e 32,5 mm per i telai fissi, dotati di inserto in schiuma per ridurre la trasmissione termica per convezione e irraggiamento.

### Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento, ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie che, nel caso di zone particolarmente ventose e in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

### Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti in lega di alluminio, dotate di canaline per la distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai, consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario. Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari, che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto, onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

### Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti secondo le indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

### Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanic a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro saranno dotate di alette (una quella esterna e due quella interna) che si estenderanno fino alla base della sede del vetro in modo da formare più camere.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), avrà grandi dimensioni e sarà realizzata con più tubolarità; adotterà inoltre il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto), del tipo a più tubolarità.

Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante, in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta sul listello isolante dell'anta per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

### Vetraggio

I profili fermavetro dovranno garantire un inserimento del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno: essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e la ventilazione della sede del vetro.

### Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:



Permeabilità all'aria per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026. Il serramento dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 3.

Tenuta all'acqua per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027. Il serramento (per classificazione serramenti pienamente esposti) dovrà essere classificato con valore minimo: Classe 9°.

Resistenza al vento per finestre e porte classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211. Il serramento sarà classificato con valore minimo: Classe 3.

Per la classificazione combinata con freccia relativa frontale, sarà classificato con valore minimo: Classe C3.

### **3.14.3.2 VETRI E CRISTALLI**

I materiali forniti dovranno rispondere alle prescrizioni dettate dalle Norme UNI 5832, 6486, 6487, 7142, 7143, 7172, 9186, 9187.

I materiali dovranno essere della migliore qualità; le lastre dovranno essere fornite secondo le dimensioni richieste, essere di spessore uniforme, prive di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose localizzate, macchie o qualsiasi altro difetto.

Le lastre di vetro e cristallo, siano esse semplici, stratificate od accoppiate, dovranno essere montate con tutti gli accorgimenti atti ad impedire deformazioni, vibrazioni e, nel contempo, essere idonei a consentirne la libera dilatazione.

Le lastre dovranno essere opportunamente tassellate sui bordi onde impedire il contatto con il telaio di contorno. I tasselli, sia portanti che periferici o spaziatori, dovranno essere in materiale imputrescibile e di durezza adeguata a sopportare i carichi previsti senza apprezzabili deformazioni nel tempo.

Dovrà essere garantita la tenuta della sigillatura perimetrale per un periodo non inferiore a 10 anni, inoltre dovrà essere fornita garanzia scritta decennale sulla inalterabilità cromatica e sulla trasparenza degli elementi.

Per i vetri camera, potranno essere richieste dal Direttore dei Lavori le prove del punto di rugiada iniziale, della tenuta stagna e dell'appannamento.

Tutti i materiali prima della posa in opera dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori.

Tutte le lastre vetrate esterne saranno realizzate con bordi molati. I vetri impiegati rispetteranno le seguenti normative:

- Norma UNI 7171-73 per i vetri uniti al perimetro.
- Norma UNI 7142-72 per i vetri temprati.
- Norma UNI 7172-87 per i vetri stratificati.
- Norma UNI 6534-74 per la posa in opera.

### 3.14.3.3 VETRATE ISOLATE SELETTIVE

Le vetrata isolante selettiva per orientamento sud, est e ovest risultano così strutturate:

Lastra esterna, composta da un vetro spesso 8 mm selettivo temprato sul quale è stato deposto uno speciale *coating* metallico. Tale vetro, utilizzato in vetrata isolante, è capace di ridurre gli scambi energetici invernali e con trasmissione energetica diretta minore/uguale a 0,30.

Il *coating* posto all'interno della vetrata isolante in pos. 2 garantisce una trasmissione luminosa superiore al 55%.

Intercapedine tra le lastre riempita con gas Argon al 90%, da 18mm. Il canalino è costituito da un profilo a bordo caldo, definito anche Warm-Edge.

Lastra interna composta da un vetro stratificato costituito da due vetri spessi 4 mm uniti mediante un speciale film acustico in PVB (polivinilbutirrale) di sicurezza dello spessore di 0,5mm.

Il film invisibile unisce i due vetri andando a costituire un vetro di sicurezza come prescritto da UNI 7697 e assicurando migliori *performance* in termini d'isolamento acustico. Al fine di una riduzione di rischi di rotture per stress termici, è richiesta la molatura a filo lucido dei vetri.

#### Dati tecnici

##### Caratteristiche luminose (EN 410) EN 410

- Trasmissione luminosa 57
- Riflessione luminosa 14
- Riflessione interna 19
- Indice di resa dei colori - RD65 97

##### Caratteristiche energetiche EN 410

- Fattore solare 36
- Riflessione energetica 25
- Trasmissione energetica diretta 30
- Assorbimento energetico V1 40
- Assorbimento energetico V2 5
- Coefficiente di shading 0.41
- Trasmissione dei raggi ultravioletti 0
- Schattenfaktor (DE) 43.0

### Proprietà termiche (EN 673) EN 673

- Valore Ug 1.0

### Altre caratteristiche

- Resistenza al fuoco NPD
- Reazione al fuoco A1
- Resistenza ai proiettili NPD
- Resistenza agli attacchi manuali NPD
- Resistenza agli urti (Prova del pendolo) NPD
- Isolamento al rumore aereo diretto (Rw (C;Ctr) 44 (-2, -6) - EN 12758)
- Isolamento al rumore aereo diretto (Rw (C;Ctr) P 45 dB (-2, -6) - EN 12758)

#### **3.14.3.4 VETRATE ISOLATE BASSOEMISSIVE**

La vetrata isolante bassoemissive per orientamento nord risultano così strutturate:

Lastra esterna, composta da un vetro spesso 8 mm *low-iron* temprato. Tale vetro caratterizza con la neutralità l'aspetto esterno della facciata. Il vetro *low-iron* risulta più trasparente e rende meno vistose alcuni difetti del vetro, ondulazioni e non planarità.

Intercapedine tra le lastre riempita con gas Argon al 90%, da 18 mm. Il canalino è costituito da un profilo a bordo caldo definito anche Warm -Edge.

Lastra interna composta da un vetro stratificato bassoemissivo costituito da due vetri spessi 4mm uniti mediante un speciale film acustico in PVB (polivinilbutirrale) di sicurezza dello spessore di 0,5mm. Il film invisibile unisce i due vetri andando a costituire un vetro di sicurezza come prescritto da UNI 7697 e assicurando migliori performance in termini d'isolamento acustico. Il vetro rivolto all'interno della camera ha un *coating* bassoemissivo 1.0 Ug.

### Dati tecnici

#### Caratteristiche luminose (EN 410) EN 410

- Trasmissione luminosa 69
- Riflessione luminosa 20
- Riflessione interna 21
- Indice di resa dei colori - RD65 95

#### Caratteristiche energetiche EN 410

- Fattore solare 52
- Riflessione energetica 41
- Trasmissione energetica diretta 39
- Assorbimento energetico V1 5
- Assorbimento energetico V2 15
- Coefficiente di shading 0.6
- Trasmissione dei raggi ultravioletti 0
- Schattenfaktor (DE) 61.0

#### Proprietà termiche (EN 673) EN 673

- Valore Ug 1.0

#### Altre caratteristiche

- Resistenza al fuoco NPD
- Reazione al fuoco A1
- Resistenza ai proiettili NPD
- Resistenza agli attacchi manuali NPD
- Resistenza agli urti (Prova del pendolo) NPD
- Isolamento al rumore aereo diretto(Rw (C;Ctr) 44 (-2, -6) - EN 12758)
- Isolamento al rumore aereo diretto(Rw (C;Ctr) P 45 dB (-2, -6) - EN 12758)

#### **3.14.3.5 VETRATE IN VETRO LACCATO**

Vetro retrolaccato temprabile utilizzato per rivestimento muri o per sottofinestra, con lastra composta da un vetro temprato spesso 6 mm, retrolaccato in colore a discrezione della DL.

La vernice dovrà essere resistente al processo di tempra affinché il vetro possa esser posato all'esterno, in ottemperanza alla sicurezza.

#### Dati tecnici

##### Caratteristiche luminose (EN 410) EN 410

- Trasmissione luminosa 0
- Riflessione luminosa 14
- Riflessione interna 16

- Indice di resa dei colori - RD65 82

#### Caratteristiche energetiche EN 410

- Fattore solare 23
- Riflessione energetica 12
- Trasmissione energetica diretta 1
- Assorbimento energetico 87
- Coefficiente di shading 0.26
- Trasmissione dei raggi ultravioletti 0
- Schattenfaktor (DE) 29.0

#### Proprietà Termiche (EN 673) EN 673

- Valore Ug 5.7

#### Altre caratteristiche

- Resistenza al fuoco NPD
- Reazione al fuoco A1
- Resistenza ai proiettili NPD
- Resistenza agli attacchi manuali NPD
- Resistenza agli urti (Prova del pendolo) NPD
- Isolamento al rumore aereo diretto ( $R_w (C;Ctr)$  31 (-2, -3) - EN 12758)

### 3.14.4 TAMPONAMENTI OPACHI DI FACCIATA (M19)

I tamponamenti opachi di facciata interessano le facciate del fabbricato a tutti i piani, ad eccezione del piano terra, per un'altezza media di 3,00 m. Sono sostanzialmente costituiti da un elemento che fa parte di un unico sistema costruttivo definito "cassone" a sbalzo.

L'Appaltatore dovrà predisporre gli elaborati costruttivi del tamponamento di facciata e dovrà campionare una porzione di facciata comprendente una parte rettilinea, avente sviluppo complessivo di almeno mm 1720 x 4200. Il progetto costruttivo ed il campione verranno sottoposti alla approvazione della Direzione Lavori prima di procedere alla costruzione dei manufatti.

I tamponamenti opachi di facciata dovranno avere un indice di valutazione  $R_w P$  a 67 dB.

I tamponamenti opachi di facciata dovranno essere opportunamente predisposti con il raddoppio dei montanti ed appositi profili telescopici a tenuta in corrispondenza dei giunti di dilatazione dell'edificio,

Gli elementi comuni del sistema di sagome per facciata esterna in alluminio, ovvero di rivestimento di parete metallico autoportante tipo *sandwich* realizzati con elementi grecati autoportanti profilati con procedimento Rollforming antimicrofessurazione aventi le seguenti caratteristiche:

struttura di supporto:

- in carpenteria metallica leggera zincata a caldo adeguatamente dimensionata "vedi elaborati progetto strutture"

elemento interno (portante)

- Profilo tipo : HV 3510/6
- Materiale : acciaio zincato DX51D+Z100-N-A Uni En 14210
- Spessore : 10/10 mm
- Protez. faccia in vista : applicazione feltro antirombo e anticondensa Hecofelt
- Protez. faccia interna : zincata
- Colore faccia interna : zincata
- Interasse appoggi : 2,50 mt
- Sovraccarico u.d. : 137 kg/mq

Fissaggi in ragione di n. 3/mq composti da viti TE con finta rondella in vipla a spessore differenziato.

elemento esterno (antimeteorico)

- Profilo tipo : DOGA HV 2240/F passo 250 mm. senza scuretto
- Materiale : alluminio lega 5754
- Spessore : 10/10 mm liscio
- Protez. faccia in vista : preverniciato ciclo poliestere 20+5 microns
- Colore faccia in vista : colori a scelta della DL da tabella RAL
- Protez. faccia interna : primer 5 microns
- Colore faccia interna : standard

Fissaggi in ragione di n. 3/mq composti da viti TE con rondella vipla a spessore differenziato. Le doghe saranno tagliate e adattate in opera.

Lattonerie perimetrali

Rette sagomate a disegno mediante pressopiegatura a raggio morbido antimicrofessurazione in pezzi modulari.

- Materiale alluminio lega 5754
- Spessore : 10/10 mm
- Protezione faccia esterna preverniciato ciclo poliesteri 20+5 microns
- Colore faccia esterna colori a scelta della DL da tabella RAL
- Sviluppo max 500 mm

Fissaggio mediante rivettatura AR, viti autofilettanti e sigillatura dei giunti con resine siliconiche trasparenti.

#### Giunti obliqui

Retti sagomati a disegno mediante pressopiegatura a raggio morbido antimicrofessurazione in pezzi modulari.

- Materiale alluminio lega 5754
- Spessore 10/10 mm
- Protezione faccia esterna : preverniciato ciclo poliesteri 20+5 microns
- Colore faccia esterna colori a scelta della DL da tabella RAL
- Sviluppo max 250 mm

Fissaggio mediante rivettatura AR, viti autofilettanti e sigillatura dei giunti con resine siliconiche trasparenti.

#### Profilo in Alluminio estruso

All'interno del giunto obliquo di cui sopra sarà posizionato un profilo da incasso idoneo all'utilizzo con Strip LED d'alta potenza (fino a 30 W/m).

L'elemento da reperire sul mercato, comprensivo di diffusore trasparente idoneo per l'esterno, avrà dimensioni di circa 70 mm di altezza e 27 mm di larghezza e dovrà garantire una illuminazione asimmetrica.

Il profilo avrà colore a scelta della DL da tabella RAL.

Il fissaggio avverrà mediante viti autofilettanti e sigillatura dei giunti in resine siliconiche trasparenti.

### 3.14.5 DAVANZALI E PARAPETTI INTERNI

Saranno costituiti, oltre alla struttura esterna della facciata continua autoportante in alluminio e vetro opaco da:

#### Lattenerie in alluminio per davanzale interno costituite da:

- Lamiere pressopiegate in alluminio, lega 3003 – 3103, sp. mm. 10/10, preverniciato con ciclo poliesteri, colore della parte vista a scelta della Direzione Lavori su un lato (spessore del film secco 25 microns), *primer* sul lato opposto (spessore del film secco 5 microns).
- Doppia lastra in cartongesso, avente funzione di nervatura e supporto, avvitata mediante viti autopercoranti fosfatate sui sottostanti elementi metallici.

#### Rivestimento interno in cartongesso coibentato tinteggiato composto da:

- Struttura in profili pressopiegati di lamiera di acciaio zincata, spessore 6/10, costituita da guide ad “U” poste a pavimento ed in corrispondenza del davanzale e montanti a “C” posti ad interasse non superiore a mm 600, isolata dalle strutture murarie perimetrali mediante nastro vinilico monoadesivo.
- Doppio materassino coibente in lana di vetro dello spessore complessivo di cm 24, inserito tra gli elementi dell’orditura metallica e due pareti a due lastre in gesso rivestito.
- La parete a due lastre sarà posata con giunzioni sfalsate, fissata con viti autopercoranti fosfatate, con giunti e teste delle viti stuccati previa posa, in corrispondenza dei giunti, di garza microforata.
- Tinteggiatura con idropittura lavabile, previa applicazione di una mano di fissativo acrilico.

#### Parapetti in vetro

Struttura in acciaio inox satinato e vetro di sicurezza antisfondamento, montanti accoppiati sagomati, piastre di base per il fissaggio a pavimento e battipiede alla base realizzato con fascia in inox fissata ai montanti.

Montanti accoppiati sagomati ricavati da taglio laser di lamiera sp. 8 mm. Compresa piastra di base per il fissaggio a pavimento. Piastrine per l'accoppiamento dei montanti con funzione anche di sostegno laterale dei pannelli di vetro; lastre in vetro di sicurezza antisfondamento rispettanti le normative vigenti, sp. 6, temprato e laccato + 6,76 pvb trasp, molato a F.L. su tutti i bordi a vista.

Battipiede alla base realizzato con fascia in inox fissata ai montanti.

#### 3.14.6 VELETTE

Saranno costituite, oltre alla struttura esterna della facciata continua autoportante in alluminio e vetro laccato, da rivestimento interno in cartongesso tinteggiato composto da:

- Struttura in profili pressopiegati di lamiera di acciaio zincata, spessore 6/10, costituita da guide ad “U” poste a pavimento ed in corrispondenza del davanzale e montanti a “C” posti ad interasse non superiore a mm 600, isolata dalle strutture murarie perimetrali mediante nastro vinilico monoadesivo.



- Doppio materassino coibente in lana di vetro dello spessore complessivo di cm 24, inserito tra gli elementi dell'orditura metallica e due pareti a due lastre in gesso rivestito.

La parete a due lastre sarà posata con giunzioni sfalsate, fissata con viti autoperforanti fosfatate, con giunti e teste delle viti stuccati previa posa, in corrispondenza dei giunti, di garza microforata.

Tinteggiatura con idropittura lavabile, previa applicazione di una mano di fissativo acrilico.

La lavorazione di cui al presente articolo è prevista in tutte le parti di facciata, ai piani 1°, 2° e 3°, nella parte soprastante le vetrate apribili.

### 3.14.7 PORTE TAGLIAFUOCO

Il progetto prevede la fornitura e posa di porte tagliafuoco cieche o finestrate, in acciaio, omologate a norma UNI 9723 FAI e conformi a certificazione di prodotto CSI/CERT, aventi le seguenti caratteristiche:

#### Tipologia

Porte tagliafuoco a uno o due battenti REI 120, cieche oppure con finestrate circolari, preverniciate in colorazione RAL a scelta della Direzione Lavori. Secondo progetto, saranno in versione anche antipanico con maniglioni .

#### Telaio

In acciaio zincato pressopiegato spessore 2 mm, sagomato per ospitare cerniere fissate tramite saldatura a filo continuo, guarnizioni fumi caldi sezione 2x40, guarnizioni fumi freddi, rostri fissi. Architettura a "limitatore termico" costituito da doppia asolatura lungo tutto il perimetro del telaio, che consente una sostanziale riduzione della trasmissione del calore tra lato esposto e lato protetto dal fuoco.

Telaio a tassellare, oppure ad avvitare su parete in cartongesso, oppure telaio da avvitare su zanche premurate con dima.

#### Ante

In acciaio preverniciato con pellicola di protezione. Cassa dell'anta rinforzata internamente da profilo a "L".

Coibente a doppio strato di lana minerale, impregnato con colla a base di calciosilicati. Ripari interni per organi meccanici, come ad esempio le serrature.

Coperchio assemblato alla cassa tramite graffatura sui tre lati.

Due cerniere per anta. Realizzate in acciaio stampato e zincato, reversibili, di cui una di banco con boccole antiusura ed una con perno e molla per autochiusura.

Ogni cerniera sarà fissata all'anta con 3+1 rivetti d'acciaio rinforzati. Rostri di sicurezza sul lato cerniera.

Chiusura con serratura antincendio a un punto di chiusura.

In caso di porte a doppio battente:

Selettore di chiusura ante di serie ad incasso.

Pozzetto con battuta a pavimento per aste seconda anta.

Controserratura e aste incassate alto-basso per seconda anta.

Peso porta a m<sup>2</sup> 35-40 Kg.

Ogni porta sarà corredata di targhetta di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo e numero omologazione, più targhetta di conformità CSI/CERT.

La Direzione Lavori si riserva di valutare in corso d'opera la necessità di richiedere porte ad elevata prestazione acustica per i locali contenenti apparecchiature rumorose.

Le porte in oggetto avranno le medesime caratteristiche delle porte tagliafuoco, ed inoltre particolari guarnizioni siliconiche sulla battuta delle ante, sul telaio ed una soglia mobile automatica, installata nella parte inferiore delle ante. Dovranno garantire un abbattimento acustico di 37 dB

#### 3.14.8 PORTE INTERNE IN ALLUMINIO

Fornitura e posa in opera di porte interne con telaio in legno massiccio e imbotte rivestito in alluminio verniciato, così composte:

**Battente** costituito da :

- telaio perimetrale portante formato da montanti e traverse realizzati con n°2 profili in legno massiccio, sezione d'ingombro 42 x 51 mm circa, avente umidità media del 10% opportunamente sagomato;
- n° 2 tappi serratura in legno massello duro, opportunamente inseriti nel telaio perimetrale, aventi la funzione di permettere per lo stesso pannello la foratura sia destra che a sinistra;
- riempimento con struttura alveolare in cartone da 230 gr/mq., in maglia da mm. 25, tutte in comunicazione fra loro per mezzo di fori che permettono la fuoriuscita dei gas, sottoposto ad opportuni trattamenti "antimuffa ed antiparassitari" e successiva disidratazione, idoneo alla doppia pressata e avente resistenza alla compressione di 2,4 kg/cmq.;
- pennellatura di tamponamento su ambo le facce realizzata con pannello in MDF (Medium Density Fiber), spessore mm.4 e densità 700 kg/mc (+/- 5%) umidità 8,64%, flessione statica N7mmq 19,62, trazione perpendicolare N7mmq 0,6, fissato al telaio perimetrale portante mediante colla ureica e pressato con metodo MENDE;
- finitura superficiale realizzata con laminato plastico finitura opaco, spessore nominale 0,9 mm e sagome ornamentali realizzate in alluminio spessore 0,8 mm;

- tutto il perimetro è rivestito, a funzione protettiva, con profili estrusi di 15/10 di alluminio 6060 allo stato bonificato TA16 (UNI P-A1.MG.SI-3569-66) dimensioni mm. 51x24 . con trattamento superficiale di verniciatura a fuoco con polveri epossidiche.
- ove necessario, il profilo è completato con apposita griglia di ventilazione a filo pavimento realizzata con uguale materiale.

**Cassonetto o imbotte** con giunto telescopico di cm. 2 per il recupero di eventuale tolleranze degli spessori della muratura, completo di coprifili e realizzato con profilati estrusi in lega primaria di alluminio 6060 allo stato bonificato TA16 (UNI P-A1.MG.SI-3569-66) verniciato a fuoco con polveri epossidiche, provvisto di dispositivi di fissaggio, alloggiati in appositi pressori preinstallati e completo di guarnizioni realizzate in etilene propilene (EPDM) colore nero per la tenuta all'aria e al rumore montate nelle apposite sedi.

**Ferramenta** composta da :

- n° 3 cerniere regolabili in acciaio al carbonio C10 deformate a freddo, tipo "anuba" a tre gambi, diametro esterno mm. 14, per ciascun battente, che possano permettere un'apertura fino a 180°;
- serratura tipo patent foro quadro 8, chiave a cifratura unica, costruita in lamiera di acciaio stampata spessore 10/10 mm, con molle in acciaio armonico C90, prelubrificata e garantita per 300.000 manovre- può essere montata in variante una serratura tipo "YALE";
- maniglia tipo "Paris" in alluminio puro anodizzato elettronicamente mediante 5 passaggi, finitura argento; posta a cm. 95 da terra;
- nella porta a due ante vengono montati sull'anta semifissa catenacci superiore-inferiore;
- nelle porte a 2 ante la bordatura centrale dell'anta secondaria è realizzata in profilo di alluminio estruso che funge anche da riscontro dell'anta principale, in essa sono ricavate le asole per i catenacci superiori ed inferiori con sblocco centrale a cm. 105 da terra;
- il catenaccio inferiore è riscontrato da un pozzetto in bronzo fissato sul pavimento per evitare sbrecciature delle piastrelle e le conseguenti vibrazioni dell'anta inevitabili con il trascorrere del tempo. Il pozzetto è dotato di pistoncino a molla per la chiusura del foro all'apertura del catenaccio per evitare che si riempia di sporco o di polvere.

La Direzione Lavori si riserva di valutare in corso d'opera la necessità di richiedere porte ad elevata prestazione acustica per i locali contenenti apparecchiature rumorose.

Le porte in oggetto avranno le medesime caratteristiche delle porte di cui sopra, ed inoltre particolari guarnizioni siliconiche sulla battuta delle ante, sul telaio ed una soglia mobile automatica, installata nella parte inferiore delle ante. Dovranno garantire un abbattimento acustico di 37 dB

### 3.14.9 PORTE METALLICHE

Porte in acciaio preverniciato per interno ed esterno ad 1 o 2 battenti in dimensioni *standard*, speciali e a più elementi.

#### Tipologia

Porte in acciaio preverniciato in colorazione RAL a scelta della Direzione Lavori.

Costruzione ad 1 o 2 battenti con possibilità di pannello grigliato per aerazione.

#### Telaio

In acciaio zincato profilato spessore 2,5 mm, sagomato per ospitare cerniere fissate tramite saldatura a filo continuo; sede per guarnizioni in gomma perimetrale sui tre lati per silenziosità di chiusura, isolamento acustico e protezione dalle infiltrazioni di aria e luce.

La forma a “Z” dovrà permettere di rifinire l’angolo del muro sul lato dove la porte è fissata.

Il controtelaio sarà costituito da un robusto tubolare di sezione 40x10x2 provvisto di zanche a murare.

#### Ante

In acciaio preverniciato con pellicola di protezione.

Cassa dell’anta pressopiegata spessore 48 mm.

Coibente rinforzato ed indeformabile in celle di cartone resinato struttura “a nido d’ape”, impregnato con colle a base poliuretanica con reazione espandente, formante corpo unico tra lamiere e coibente. Ripari interni per organi meccanici come, ad esempio, serrature.

Coperchio assemblato alla cassa tramite graffatura su tre lati e parte inferiore, rivettato.

Due cerniere per ante; realizzate in acciaio stampato e zincato, reversibili, di cui una di banco con boccole antiusura.

Ogni cerniera sarà fissata all’anta con 3+1 rivetti d’acciaio rinforzati. Chiusura con serratura antincendio a un punto di chiusura, anche in versione antipanico se prevista.

#### In caso di doppio battente

Anta primaria come sopra descritto.

Anta secondaria provvista di chiavistello manuale incassato con chiusura alto/basso tramite aste.

Nella versione antipanico, l’anta secondaria monterà una controserratura ad apertura e chiusura automatica per permettere l’apertura simultanea delle due ante.

Pozzetto di battuta a pavimento per la chiusura inferiore.

Le porte metalliche saranno localizzate, complete di accessori, come da abaco serramenti e siglature riportate sulle piante di progetto.

#### 3.14.10 PORTE IN ALLUMINIO VETRATE

È prevista la fornitura e posa di porte vetrate con telaio in alluminio preverniciato ad una o due ante, composte da telaio a tassellare in acciaio zincato preverniciato; anta con telaio in profili estrusi di alluminio preverniciato con polveri, colore a scelta nella gamma ral.

Il vetro previsto sarà 5+PVB+3 stratificato di sicurezza trasparente.

Le vetrate per uso esterno saranno con profilo perimetrale in mescola di gomma antinvecchiamento.

Le porte vetrate in alluminio saranno localizzate, complete di accessori, come da abaco serramenti e siglature riportate sulle piante di progetto.

#### 3.14.11 ACCESSORI PER PORTE TAGLIAFUOCO

- Elenco degli accessori necessari per ogni tipo porta;
- Chiudiporta per porte tagliafuoco rei
- Regolatore di chiusura per porte tagliafuoco rei a due ante
- Maniglione antipanico tipo "push bar" - anta principale
- Maniglione antipanico tipo "push bar" - anta secondaria
- Elettromagnete a pavimento per porte tagliafuoco rei
- Elettromagnete a parete per porte tagliafuoco rei
- Sblocco elettrico per controllo accessi su porte tagliafuoco rei ad un'anta
- Sblocco elettrico e contatto elettrico telaio-anta per porte tagliafuoco rei a due ante

Per la localizzazione dei vari accessori si vedano le sigle riportate sulle piante di progetto e negli abachi.

#### 3.14.12 ACCESSORI VARI PER PORTE

Elenco degli accessori necessari per ogni tipo porta:

- Chiudiporta per porte normali

- Oblò vetrato circolare per porte normali
- Profilo superiore metallico per mascheratura alimentatore sistema allarme porta
- Predisposizione per cablatura elettrica serramenti

Per la localizzazione dei vari accessori si vedano le sigle riportate sulle piante di progetto e gli abachi.

### 3.14.13 PARETI DIVISORIE IN CRISTALLO STRUTTURALE

Ove previsto dagli elaborati di progetto, dovranno essere realizzate pareti in alluminio e cristallo strutturale con le caratteristiche seguenti.

La struttura dovrà prevedere la possibilità di utilizzare gli elementi di separazione ambientale sia a tutta altezza, sia nella versione *freestanding*, senza alcun ancoraggio o appoggio a soffitto.

La parete utilizzerà un profilo in alluminio verniciato a polveri epossidiche dello spessore di mm 34, fermato a terra per mezzo di fissaggi ad espansione. Due guarnizioni in PVC coestruso ne garantiranno l'insonorizzazione lungo tutto il perimetro di appoggio.

Un secondo profilo, sempre in alluminio, si innesterà a cannocchiale sul profilo fermato a terra per compensare eventuali dislivelli. Lo stesso profilo servirà a consentire il bloccaggio, tramite squadrette, delle lastre di vetro stratificato con interposto PVB (spessore 5+5+0,38/0,76).

Quest'ultimo profilo verrà chiuso da un profilo a scatto in alluminio, protetto da guarnizioni in PVC coestruso, in aderenza a tutta la lunghezza delle parti vetrate.

I profili così composti avranno uno spessore totale di mm 45 ed un'altezza variabile tra mm 76 e mm 86.

Dovrà essere prevista anche la possibilità di fornire un profilo a terra di dimensioni ulteriormente ridotte (pari a 23 mm di spessore e 30 mm di altezza), anche in presenza di porta a battente.

I profili superiori saranno uguali a quelli inferiori nella versione a tutta altezza, mentre nella versione *free-standing* i profili superiori si accoppieranno ad un profilo strutturale in alluminio che, collegato ai montanti strutturali della parete, favorirà la stabilità della composizione.

La parete potrà prevedere anche l'uso di elementi ciechi attrezzabili da mm 45 di spessore, rifiniti in melaminico, oppure impiallacciati con essenze di legno.

Le connessioni tra i vari elementi vetrate - che non avranno modularità di larghezza definita, ma dimensioni sviluppate in base al progetto - sarà garantita da particolari giunzioni verticali, in policarbonato trasparente, che daranno invito ai fili molati dei vetri. I giunti in policarbonato saranno disponibili nelle versioni in linea, a 2 e 3 vie. I giunti lineari, nei casi per vetri accostati, non dovranno avere sezione a "H" e sormontare il vetro, ma una tale da accogliere il filo bisellato dei vetri, posizionandosi perfettamente a filo con i vetri stessi. Per garantire una perfetta adesione del giunto in policarbonato al bordo del

vetro, sulla parte interna del giunto dovrà esser previsto un *transfer* adesivo trasparente di acrilico dello spessore di 2 mm.

Nella parete dovranno essere previste porte in cristallo a battente.

Le porte a battente, singole o doppie, dovranno essere provviste esclusivamente di cerniere a bilanciare in grado di assicurare perfetta stabilità e funzionalità nel tempo, anche nel caso di peso considerevole delle porte stesse. Le porte a battente potranno disporre sia di maniglie a leva in alluminio, sia di maniglione verticale in uniformità con le porte scorrevoli.

Le porte a battente potranno essere predisposte, su richiesta, con un incontro elettrico per l'apertura con tessera elettronica.

Il sistema dovrà prevedere anche un elemento a cavedio tecnologico, ortogonale al sistema perimetrico, che assicuri l'innesto di pulsantiere esterne o di elementi portafrutti.

Su richiesta della Direzione Lavori, dovranno essere forniti certificati di prova rilasciati da primari Istituti relativi alla resistenza agli urti (UNI 8201/81) con corpo molle (massa 50 Kg) e un corpo duro (massa 1 Kg).

La parete dovrà garantire una fonoassorbenza, certificata da primario Istituto, di minimo 28 dB per le parti vetrate e minimo 30 dB per le parti cieche, secondo le norme ISO 140/3 e ISO 717/1.

L'Appaltatore dovrà proporre le schede tecniche del sistema che intende adottare e, dopo aver ricevuto il benestare della Direzione Lavori, procedere allo sviluppo dei progetti costruttivi di tutti gli elementi. Dopo l'approvazione del progetto costruttivo e la approvazione di una campionatura realizzata in sito (un locale completo di pareti, pavimento e controsoffitto), potrà procedersi con la fornitura e la posa dei manufatti. La definizione della localizzazione del locale da campionare in sito e le conseguenti tipologie di dettagli da campionare saranno a scelta della Direzione Lavori.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari al raccordo delle pareti in cristallo con le velette ed i controsoffitti previsti nelle varie situazioni di progetto; il lavoro dovrà comunque risultare completo e finito a regola d'arte in ogni suo elemento, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore possa avanzare pretese di maggiori compensi.

Per la localizzazione delle pareti, si vedano le piante di progetto con riferimento alla legenda delle partizioni verticali.

### **3.15 APPARECCHIATURE SANITARI E RUBINETTERIE**

#### **3.15.1 GENERALITA'**

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere di prima qualità e dotati di dispositivi per la riduzione del consumo di acqua, quali: frangigetto, aeratori in classe Z (consumi 7,5 – 9,1 l/min), cassetta di scarico a doppia portata (6/3 litri) ecc.

In particolare, ogni apparecchio dovrà essere provvisto di:

- tubi e rubinetterie di collegamento con le condutture di adduzione acqua fredda e, dove richiesto, di acqua calda;
- tubo di collegamento con la conduttura di scarico, munito di rosone;
- sifone.

Le congiunzioni dei tubi di collegamento di cui sopra con l'apparecchio dovranno eseguirsi in modo da non dar luogo ad alcuna perdita, nonché di permettere l'intercettazione dei tubi di adduzione mediante l'introduzione di due rubinetti d'intercettazione completi di filtri. Tutte le parti metalliche di quanto sopra descritto e di quanto altro fa parte degli apparecchi, dovranno essere in ottone cromato.

Le condutture dovranno effettuare il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento possibile degli impianti ed essere disposte in modo da non ingombrare ed essere facilmente ispezionabili.

Comunque la disposizione delle tubazioni di scarico dovrà permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso, nonché tenere in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

### 3.15.2 SANITARI

#### 3.15.2.1 VASO IGIENICO ALL'INGLESE PER ADULTI

Vaso in vitreous – china di colore bianco senza apertura frontale, munito di staffe di fissaggio a parete, avente misure esterne mm. 525x385x370h. Il vaso sarà completo di cassetta a zaino con comando superiore di scarico. Nel vaso dovrà essere incorporato un sifone che sarà collegato con cucchiaino alla colonna principale con diametro mm. 10. Certificato a norma UNI EN ISO 9001, del peso di circa kg. 20,50.

Il vaso sarà comprensivo delle seguenti opere e forniture:

- fornitura e posa di unità premontata, comprendente cassetta ad incasso, 6/9 litri fissata in elemento di montaggio zincato, con fissaggi per il vaso sospeso, curva di scarico 90°, manicotti d'allacciamento per adduzione e lo scarico e materiale di fissaggio, dotata di rete portaintonaco. Dispositivo di risciacquamento a due quantità o interruzione dello scarico. Dimensioni pari a circa mm. 455x775x80;
- fornitura e posa di placca di copertura bianca, con doppio tasto di risciacquo per cassetta ad incasso;
- costruzione di ringrosso murario, di dimensioni idonee definite dalla Direzione Lavori, in mattoni forati al fine di consentire l'ancoraggio del vaso sospeso ad una distanza di mm. 80 tra la parete verticale originaria al fronte del vaso, come previsto dal D.P.R. 503/96 che prevede l'accostamento laterale della carrozzella;
- fornitura e posa di sedile e coprisedile di serie;



### **3.15.2.2 LAVABO CON EROGAZIONE ACQUA CALDA E FREDDA**

Lavabo in bianca porcellana vetrificata Vitreous-China cotta a 1300°, certificato a norma UNI EN ISO 9001, ad ampio bacino e comodo piano portaoggetti, di dimensioni pari a circa mm. 647x 545, con foro per rubinetteria centrale aperto e laterali diaframmati del peso di circa kg. 21;

- fornitura di supporti a mensola;
- fornitura e posa di piletta di scarico;
- fornitura e posa di sifone ad S in PEAD bianco;
- fornitura e posa di miscelatore cromato monocomando da ½” per lavabo, cartuccia a dischi ceramici 35 mm., bocca con mousseur, flessibili di collegamento ad innesto, scarico a salterello. Il miscelatore deve avere una cromatura non inferiore a 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001. In alcuni casi, specificati in progetto, il lavabo potrà essere dotato di comando a pedale o sensore a pile.

### **3.15.2.3 PIATTO DOCCIA SOPRAELEVATO**

In tutti i bagni destinati al personale addetto alla cura degli ospiti, i piatti doccia saranno di tipo normale sopraelevati con box doccia alto circa 180 cm.

Piatto doccia in bianca porcellana vetrificata Vitreous-China cotta a 1300°, certificato a norma UNI EN ISO 9001, di dimensioni pari a circa mm. 800x 800, con foro angolare di scarico, del peso di circa kg. 25. Il piatto doccia sarà comprensivo delle seguenti opere e forniture:

fornitura e posa di piletta di scarico;

fornitura e posa di sifone ad S in PEAD bianco;

fornitura e posa di miscelatore cromato monocomando da ½” per doccia, cartuccia a dischi ceramici 46 mm., dotato di limitatore di portata. Il miscelatore deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

Fornitura e posa di set asta doccia lunga mm. 600 con supporto scorrevole, completo di asta doccia con manopola anticalcare a due getti: stretto forte e largo normale e flessibile da mm. 1.500. Il tutto deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

Completo di box a tutta altezza, realizzato in profilo di alluminio laccato bianco, antine in poliestere trasparente, sistema di apertura facilitato mediante meccanismo ad eccentrico, posizionabile sul filo del piatto doccia.

### **3.15.2.4 VASO IGIENICO ALL'INGLESE PER DISABILI**

Vaso in vitreous – china di colore bianco senza apertura frontale, munito di staffe di fissaggio a parete, avente misure esterne mm. 525x385x370h. Il vaso sarà completo di cassetta a zaino con comando superiore di scarico. Nel vaso dovrà essere incorporato un sifone che sarà collegato con cucchiaino alla colonna principale con diametro mm. 10.

Miscelatore termoscopico completo di flessibile, doccetta a pulsante e supporto a muro con funzioni di bidè, da installarsi al fianco del WC.

L'erogazione dell'acqua, a temperatura controllata automaticamente a +/- 1° C, avverrà premendo il pulsante posto nella doccetta. Filtri e valvole di ritegno saranno incorporate nel miscelatore. Sarà presente una manopola a leva per la regolazione della temperatura.

Certificato a norma UNI EN ISO 9001, del peso di circa kg. 20,50.

Il vaso sarà comprensivo delle seguenti opere e forniture:

- fornitura e posa di unità premontata, comprendente cassetta ad incasso, 6/9 litri fissata in elemento di montaggio zincato, con fissaggi per il vaso sospeso, curva di scarico 90°, manicotti d'allacciamento per adduzione e lo scarico e materiale di fissaggio, dotata di rete portaintonaco. Dispositivo di risciacquamento a due quantità o interruzione dello scarico. Dimensioni pari a circa mm. 455x775x80;
- fornitura e posa di placca di copertura bianca, con doppio tasto di risciacquo per cassetta ad incasso;
- costruzione di ringrosso murario, di dimensioni idonee definite dalla Direzione Lavori, in mattoni forati al fine di consentire l'ancoraggio del vaso sospeso ad una distanza di mm. 80 tra la parete verticale originaria al fronte del vaso, come previsto dal D.P.R. 503/96 che prevede l'accostamento laterale della carrozzella;
- fornitura e posa di sedile sopraelevato per disabili;
- fornitura e posa di miscelatore cromato monocomando da ½" per doccia, cartuccia a dischi ceramici 46 mm., dotato di limitatore di portata, compreso di curvetta e rosone cromato per attacco a parete, dotata di doccetta per wc disabili con manopola bianca e flessibile cromato lungo mm. 1540. Il miscelatore deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

#### **3.15.2.5 LAVABO PER DISABILI**

Lavabo accessibile sospeso su mensola, con sifone a S a scomparsa, in ceramica bianca ad ampio bacino concavo, di dimensioni pari a circa mm. 650x 520, munito di alzatina paraspruzzi, troppo pieno e portasapone laterali, realizzato in ottemperanza alla normativa vigente (D.P.R. 503/96);

Il lavabo sarà comprensivo delle seguenti opere e forniture:

- fornitura di supporti a mensola;
- fornitura e posa di piletta di scarico;
- fornitura e posa di sifone ad S in PEAD bianco;
- fornitura e posa di miscelatore clinico cromato.

Il miscelatore deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

L'erogazione dell'acqua dovrà avvenire a temperatura controllata automaticamente a +/- 1°C.

### 3.15.3 PIATTO DOCCIA A FILO TERRA

Piatto doccia fornitura e posa di piatto doccia da installare sopra il pavimento o semi-incasso, di impasto ceramico cotto a 1280° con e la Vitreous-China, certificato a norma UNI EN ISO 9001, di dimensioni pari a circa mm. 750x750x90, con superficie antiscivolo e foro di scarico ad angolo, del peso di circa kg. 30;

Il piatto doccia sarà comprensivo delle seguenti opere e forniture:

fornitura e posa di piletta di scarico;

fornitura e posa di sifone ad S in PEAD bianco;

fornitura e posa di miscelatore cromato monocomando da ½" per doccia, cartuccia a dischi ceramici 46 mm., dotato di limitatore di portata. Il miscelatore deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

fornitura e posa di set asta doccia lunga mm. 600 con supporto scorrevole, completo di asta doccia con manopola anticalcare a due getti: stretto forte e largo normale e flessibile da mm. 1.500. Il tutto deve avere una cromatura non inferiore 8 µ successivamente ad un primo bagno di nichelatura, certificato a norma UNI EN ISO 9001.

#### 3.15.3.1 ACCESSORI PER SERVIZIO IGIENICO PER DISABILI

In prossimità del WC, prevedere: maniglione ribaltabile costituito da due aste parallele sovrapposte unite da un elemento ad arco, utilizzabile come sostegno e appoggio, carico massimo a norma DIN 18024 (capacità di tenuta kg. 150), lungo 850-900 mm, ribaltabile verso l'alto e verso il basso (discesa frenata), con anima in acciaio trattato anticorrosione su tutta la lunghezza e piastra a muro integrata in acciaio con rivestimento in pregiato poliammide, montaggio tramite idonei elementi di fissaggio specifici per i vari tipi di parete, altezza 259 mm, profondità 78 mm; ø 33 mm, dotato di portarotolo per carta igienica.

Sul fianco opposto, in aderenza al muro, dove è presente la doccetta : mancorrente fissato al muro, lungo circa 300 - 400 mm.

Corrimani lungo i lati utili, sia all'interno del wc che nell'antibagno, opportunamente collocati, come da disegni di progetto.

Maniglia ausiliaria fissata sulla porta, posta sul fronte opposto al senso di apertura, lunghezza circa 400 mm., posizionata orizzontale o inclinata di circa 30°, per favorire la chiusura della porta a persona su sedia a ruote.

Specchio inclinabile

- specchio rettangolare in cristallo anisfondamento con bordi molati , ergonomico e funzionale,

- inclinabile fino a 28° tramite manovella e tirante, utilizzabile sia in piedi che da seduti
- montaggio a muro
- larghezza 600 mm, altezza 540 mm, spessore 6 mm
- specchio in cristallo con lato posteriore ramato e ricoperto da due strati di vernice protettiva
- supporto e manovella in pregiato poliammide disponibile nei colori di serie
- montaggio su controparete con anello deviatore

corrimano angolare per doccia montabile sia a destra che a sinistra completo, di asta verticale in acciaio inox con funzione di reggisoffione, regolabile a scorrimento continuo. Sedile pensile da appoggiare al corrimano e stanghe di sostegno.

#### 3.15.4 ACCESSORI PER PERSONE DIVERSAMENTE ABILI

Fornitura e posa in opera di accessori per servizi destinati a persone con ridotte o impedite capacità motorie, da fissarsi a parete, pavimento e/o soffitto con idonei tasselli e viti in acciaio. Compreso tutto quanto occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Maniglione costituito da tubo in alluminio rivestito in nailon diametro esterno 35 mm e lunghezza 41 cm, posto in opera su porte wc per diversamente abili.

##### Modalità di esecuzione

Accessori ed ausili verranno determinati nella loro tipologia dimensionale e configurazione spaziale secondo le prescrizioni contenute negli elaborati del progetto esecutivo e le indicazioni che saranno fornite in corso d'opera dalla Direzione dei Lavori. In generale, nei servizi igienici dei locali aperti al pubblico è necessario prevedere ed installare almeno un corrimano in prossimità della tazza wc, posto ad altezza di 80 cm dal calpestio e di diametro 3-4 cm. Se il corrimano viene fissato a parete, deve essere posto a 5 cm dalla stessa.

Gli ausili specifici per disabili dovranno essere realizzati in tubi di acciaio zincato, spessore 2 mm, di diametro non inferiore a 35 mm e rivestimento in nailon poliammide autoestingente estruso senza saldature, trattato per dare la massima garanzia di resistenza ai raggi ultravioletti, all'ozono ed agli agenti atmosferici aggressivi, con giunti in nailon con prigionieri e viti di unione in metallo.

La messa in opera sarà effettuata con tasselli in nailon e viti in acciaio di lunghezza e sezione adeguata alle dimensioni ed alle caratteristiche degli accessori e degli ausili.

##### Norme di misurazione

Le opere saranno valutate ad unità, per le quantità effettivamente messe in opera, compreso pezzi speciali, staffaggi, ancoraggi, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

### Materiali e prodotti

Maniglione per porte: tubo in alluminio rivestito in nailon, diametro esterno 35 mm, lunghezza 41 cm circa.

### Prove e controlli

Tutti gli elementi devono essere realizzati con materiali altamente affidabili, resistenti all'acqua ed agli agenti atmosferici in genere. Tutti i materiali utilizzati devono garantire isolamento elettrico e non necessitare di messa a terra; in caso di combustione devono risultare autoestinguenti e non produrre gas tossici. Tutti gli articoli devono essere realizzati in conformità alle vigenti normative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche.

I prodotti dovranno essere necessariamente accompagnati dalla dichiarazione del fornitore ovvero da una scheda tecnica identificativa che ne attesti le caratteristiche e che permetta la verifica di conformità con le prescrizioni indicate nella sezione *Materiali e prodotti* della presente scheda.

## **3.16 OPERE DA FABBRO**

### 3.16.1 OPERE IN FERRO IN GENERE

Sarà a carico dell'Appaltatore lo sviluppo dettagliato esecutivo di cantiere redatto, in conformità alle leggi vigenti, da professionista abilitato delle opere strutturali metalliche con valenza architettonica, ma con funzioni portanti, nel caso fossero fornite solo a livello di schemi esecutivi architettonici.

Il tipo di profilati, le sezioni ed i particolari costruttivi dovranno comunque garantire l'assoluta indeformabilità, il perfetto funzionamento, la durata e l'incorrodibilità.

Tutti gli elementi in acciaio ed in ferro delle forniture oggetto dell'appalto dovranno subire un trattamento di decappaggio o sabbiatura commerciale, oppure analoghi trattamenti atti a garantire la perfetta aderenza della verniciatura e della protezione con una mano di antiruggine.

Tutte le opere, ad eccezione di quelle già trattate con zincatura, dovranno essere rese in opera con una mano di antiruggine (a base di cloro caucciù), salvo diversamente disposto, su cui verrà realizzata la successiva finitura.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e dimensioni; i tagli potranno essere eseguiti a cesoia o ad ossigeno; quelli in vista dovranno essere rifiniti con la smerigliatrice.

I fori per viti o bulloni dovranno sempre essere eseguiti con il trapano.

Le unioni dei vari elementi componenti le strutture o i manufatti potranno essere realizzate mediante saldatura se eseguite in officina, o mediante bullonatura se eseguite in opera.

#### **3.16.1.1 UNIONI SALDATE**

Potranno essere eseguite mediante procedimenti di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, o con procedimenti automatici ad arco sommerso, o sotto gas protettivo, o con altri procedimenti previamente approvati dal Direttore dei Lavori.

In ogni caso i procedimenti dovranno essere tali da permettere di ottenere dei giunti di buon aspetto esteriore, praticamente esenti da difetti fisici nella zona fusa ed aventi almeno resistenza a trazione, su provette ricavate trasversalmente al giunto, non minore di quella del metallo base.

La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia; i lembi, al momento della saldatura, dovranno essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità. Qualunque sia il sistema di saldatura impiegato, a lavorazione ultimata la superficie delle saldature dovrà risultare sufficientemente liscia, regolare e ben raccordata con materiale di base.

#### **3.16.1.2 UNIONE CON BULLONI**

Saranno eseguite mediante bullonatura, previa perfetta pulizia delle superfici di combaciamento mediante sgrassaggio, fiammatura o sabbiatura a metallo bianco, secondo i casi.

Nelle unioni con bulloni normali, in presenza di vibrazioni o di inversioni di sforzo, si dovranno impiegare controdadi oppure rosette elastiche; nelle unioni ad attrito le rosette dovranno avere uno smusso di 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno, smussi che dovranno essere rivolti, in montaggio, verso la testa della vite o verso il dado.

Per il serraggio dei bulloni si dovranno usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata; tutte comunque dovranno essere tali da garantire una precisione non minore del 5%.

#### **3.16.1.3 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA**

Carpenteria varia per piccoli lavori non di serie, a lavorazione saldata, come travi isolate, opere di rinforzo, passerelle pedonali, centine, archi, capriatelle, pilastri composti, compresa la verniciatura.

Dovranno essere realizzati in carpenteria metallica verniciata tutti gli elementi di supporto dei parapetti in cristallo che saranno, in parte, fissati mediante apposite zanche alla soletta di piano e, in parte, integrati con la struttura in carpenteria delle scale.

Sempre in carpenteria verniciata saranno gli elementi di contenimento dei sottofondi dei solai dei corpi di collegamento, come illustrato nei dettagli di progetto.

Carpenterie metalliche zincate varie per piccoli lavori non di serie, come travi isolate, opere di rinforzo, passerelle pedonali, centine, archi, capriatelle, pilastri composti, compresa la zincatura a caldo, a lavorazione saldata e parzialmente bullonata.

Dovranno essere realizzate in carpenteria metallica zincata a caldo, secondo la norma UNI ISO EN 1461/99, tutti gli elementi metallici presenti all'interno dei locali tecnici, quali inserti, binari dei trasformatori, lamiere mandorlate di copertura dei cunicoli e simili.

### 3.16.2 PARAPETTI IN CAVI TESATI

Tutto il perimetro della copertura della *hall* e dei locali tecnici posti in copertura dovrà essere protetto da un parapetto costituito da tre cavi tesati, di cui quello inferiore avrà anche funzione di "linea vita" certificata ai sensi della norma EN 795.

L'Appaltatore dovrà produrre gli elaborati costruttivi del parapetto prevedendo, come già precisato, l'ancoraggio dei cavi ai montanti e verificando il dimensionamento dei cavi necessari in base alle luci ed alle normative. Dovrà provvedere alla predisposizione di tutti gli ulteriori montanti metallici necessari sia per ridurre, eventualmente, la lunghezza delle tesate, sia per eseguire i raccordi in corrispondenza delle curve di facciata, intendendosi nel prezzo compreso ogni ulteriore onere per dare il lavoro completo, oltre che secondo gli elaborati di progetto anche in base alle ulteriori disposizioni che dovesse fornire all'atto esecutivo la Direzione Lavori.

È previsto nella passerella di collegamento tra l'area verde e la *hall* d'ingresso, a ridosso della vetrata esterna.

Non prevedono il tenditore in vista, ma l'inserimento dei cavi in apposito profilato pressopiegato in acciaio inox posto alle estremità.

### 3.16.3 PARAPETTI METALLICI

I mancorrenti e le ringhiere saranno realizzati come da elaborati grafici di progetto, con profilati in acciaio piatti, tondi, angolari.

In particolare, tutti i manufatti dovranno essere montati tramite bullonature e saldature ed essere resi con due riprese di antiruggine o secondo prescrizioni relative alle verniciature di opere in ferro.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione dei manufatti per eliminare sbavature, spigoli taglienti ed ogni fonte di pericolo per gli utenti.

L'Appaltatore dovrà realizzare un campione posato in opera per l'approvazione da parte del Direttore dei Lavori per ciascun nodo particolare.

Sono previste in tutte le scale di servizio e di emergenza, da realizzare secondo disegni di progetto.

Il mancorrente è da posizionare sul lato muro di tutti i rampanti delle scale di servizio e di emergenza. Non dovrà avere sporgenza superiore a cm 8 e dovrà essere posizionato ad una altezza di cm 90 dal piano pavimento finito. Dovrà sporgere, salvo

diversa indicazione di progetto o della Direzione Lavori, di cm 30 oltre la prima e l'ultima alzata e terminare con elemento semisferico di chiusura. Gli elementi di fissaggio non dovranno arrecare intralcio allo scorrimento della mano degli utilizzatori.

#### 3.16.4 PARAPETTI METALLICI CON PANNELLATURA IN CRISTALLO

Parapetti in pannelli di vetro antisfondamento molati su tutti i lati e composti da due lastre di spessore 5+5 e da un film di Polivinilbutirrale interposto di spess. mm. 0,76 per uno spessore totale di mm. 10,76

Entrambe le lastre molate a filo lucido. Con mancorrente in acciaio inox e posa in alloggiamento predisposto nella struttura in carpenteria metallica.

Sono previsti a protezione dei rampanti e dei pianerottoli della scala della *hall* a tutta altezza e sulle balconate ai vari piani che affacciano sulla *hall*.

Si intendono compresi nel prezzo a corpo tutti gli oneri per il fissaggio del vetro, quali forature, guarnizioni, viti, sigillature, ecc., come da elaborati di progetto.

Tali vetrate dovranno essere conformi alla UNI EN 12543 1\6 e UNI EN 12600 cat. SICUREZZA SEMPLICE (VS1) e cat. SICUREZZA ALLA CADUTA NEL VUOTO (VS2).

#### 3.16.5 GRIGLIATI

Il pannelli grigliati pedonali saranno elettroforgiati, realizzati in acciaio Fe B 360 zincato a caldo a norme UNI-E-14.07.000.0 (ex UNI 5744/66), con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dati in opera con gli elementi di supporto anch'essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e simili, con maglia 25 x 76 mm, piatto portante 25 x 2 mm e collegamento in tondo liscio. Quelli carrabili avranno maglia 11 x 76 mm e piatto portante 40 x 3 mm, salvo diversa specificazione.

I singoli pannelli grigliati dovranno essere bordati, sul perimetro, prima della zincatura, con piatto avente la medesima sezione delle longherine portanti. Non verranno accettati, in nessun caso, grigliati tagliati o sagomati in cantiere, né grigliati che abbiano subito, durante la movimentazione e la posa, qualsiasi tipo di deformazione.

#### 3.16.6 GRIGLIATI PER PAVIMENTO CAVEDI IMPIANTI COMPRESA STRUTTURA IN CARPENTERIA

Il foro del solaio di tutti i cavedi impianti accessibili mediante porte o sportelli, per la parte non occupata dalle tubazioni e/o canalizzazioni impiantistiche, dovrà essere pavimentato in grigliato con portata pedonale. Tali grigliati dovranno essere posati su struttura appositamente realizzata in profilati di carpenteria metallica zincata e dovranno avere tutte le necessarie sagomature in funzione del *lay-out* impiantistico dello specifico cavedio e saranno posizionati ai piani all'interno della facciata a doppia pelle.



I grigliati dovranno essere classificati in Classe 1, ovvero sopportare un carico uniformemente distribuito di kg 630 su 1 metro quadrato, con una freccia massima ammissibile, sulla mezzeria del pannello, minore o uguale a 1/200 della luce netta tra gli appoggi.

Grigliati metallici zincati carrabili per copertura intercapedini compreso la struttura in carpenteria metallica zincata.

Saranno posati su tutte le intercapedini od i vani di ventilazione dell'autorimessa e dei locali interrati. Dovranno essere disposti secondo le quote di progetto ed essere perfettamente complanari alle pavimentazioni circostanti.

I grigliati carrabili dovranno essere classificati in Classe 2, quindi dovranno sopportare un carico dinamico minimo di kg 1000 su impronta di mm 200x200, con una freccia massima ammissibile, sulla mezzeria del pannello, minore o uguale a 1/200 della luce netta tra gli appoggi. Ove necessario, dovranno essere posizionati opportuni profilati in acciaio zincato per la ripartizione della luce portante.

In taluni casi, individuati dal progetto in corrispondenza dei percorsi previsti per gli automezzi dei Vigili del Fuoco, i grigliati dovranno essere classificati in classe 4, quindi dovranno sopportare un carico dinamico minimo di kg 9000 su impronta di mm 600x250, con una freccia massima ammissibile, sulla mezzeria del pannello, minore o uguale a 1/200 della luce netta tra gli appoggi; in questi casi si potrà ricorrere ad un diverso tipo di griglia oppure predisporre una struttura portante di appoggio adeguatamente dimensionata.

### 3.16.7 GRIGLIE A PARETE

Griglie a parete per ventilazione filtri in lamiera alettata di acciaio verniciata per ventilazione filtri. Dimensioni cm 30 x 40.

Dovranno essere posate all'imboccatura delle canne tipo *shunt* predisposte per la ventilazione dei filtri a prova di fumo.

Saranno realizzate da un profilo perimetrale ad "L", che verrà posato in battuta sul foro muro opportunamente riquadrato e da alette orizzontali sagomate in modo da favorire il deflusso dei fumi e da rendere non visibile l'interno della canna.

Saranno generalmente verniciate dello stesso colore delle pareti o secondo indicazioni della Direzione Lavori.

La sezione minima netta non dovrà essere inferiore a m<sup>2</sup> 0,10.

Griglie alettate a parete di ventilazione, costituite da telaio in profili tubolari di acciaio e pannelli in lamiera alettata di acciaio. Il tutto zincato a caldo e verniciato nei colori a scelta della Direzione Lavori.

Sono previste, inoltre ove indicato dal progetto, a chiusura di alcuni locali impianti che necessitano di ventilazione.

## **3.17 OPERE DA LATTONIERE / SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

### **3.17.1 LATTONERIE**

Le faldalerie in lamiera sagomata di alluminio preverniciato, spessore 10/10 mm, dovranno essere realizzate in lamiera preverniciata (colore a scelta della D.L.) di alluminio tutte le faldalerie delle coperture piane del fabbricato, quali ad esempio le copertine perimetrali della copertura dei vani tecnici, le faldalerie in corrispondenza dei corpi emergenti, ecc.

### **3.17.2 SISTEMA DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE**

#### **3.17.2.1 GENERALITÀ**

In conformità al D.P.R. 380/2001 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI EN 12056-3 è considerata norma di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, sino ai collettori fognari sub orizzontali previsti dal progetto specifico sugli impianti tecnologici. L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico e di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità, in particolare, per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetterà la seguente prescrizione:

- in generale, tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali; qualora non specificati in dettaglio nel progetto, od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento, la norma UNI EN 12056-3.

I bocchettoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.), devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue.

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelli prescritte; inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica).
- Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere, in una dichiarazione di conformità, le prove di tenuta all'acqua.
- Al termine dei lavori, eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **3.17.2.2 SISTEMA DI SCARICO DALLA COPERTURA**

Dovrà essere realizzato un sistema per il deflusso dal tetto delle acque meteoriche, tramite uno speciale imbuto di scarico con la capacità di deflusso di 12 l/s.

Analoghe tubazioni saranno utilizzate per la rete di drenaggio della copertura dell'autorimessa.

#### **Oggetto della fornitura**

Tubi e raccordi in polietilene ad alta densità (massa volumica  $\geq 950$  g/ml), con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 6,3 Mpa, destinati alle condotte di scarico per acque meteoriche, prodotti secondo la norma UNI EN 1519 – classe BD / S 12,5 e contrassegnati dal marchio *IIP* dell'Istituto Italiano dei Plastici 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".

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico o di dilatazione.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056-3.

La posa in opera delle condotte del sistema di smaltimento acque meteoriche per grandi superfici si eseguirà tenendo in evidenza quanto segue:

- predisposizione di imbuto di scarico, completo di imbuto di entrata, isolamento termico, parafoglie e protezione cantiere;
- predisposizione per la posa in opera di almeno due scarichi di troppopieno di sicurezza, comunque secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056-3.
- I collettori di scarico dovranno essere opportunamente supportati con un sistema di fissaggio che preveda:
  - l'ancoraggio a un adeguato punto fisso direttamente sotto l'imbuto;
  - l'ancoraggio, oltre che a una barra di sostegno, a degli opportuni braccialetti scorrevoli e dei braccialetti per punto fisso a distanza calcolata.

Il sistema di scarico per acque meteoriche dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

### Materia prima

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*) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del *compound* e destinati a migliorare le *performance* 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*, essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso).

Il *compound*, all'atto dell'immissione nella tramoggia di carico dell'estrusore, deve presentare un tenore massimo d'umidità non superiore a 300 ppm.

### Requisiti della materia prima:

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
-------	-----------------------	-----------------------

Massa volumica	955 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Contenuto di carbon black	2 ÷ 2,5 %	ISO 6964
Dispersione del carbon black	≤ grado 3	ISO 18553
Tempo d'induzione all'ossidazione	> 20 min a 210°C	EN 728
Indice di fusione in massa	0,2 ÷ 0,8 g/10 min	ISO 1133
Contenuto d'acqua	≤ 300 mg/kg	EN 12118
Temperatura d'utilizzo	-40°C + 100°C	
Coefficiente di dilatazione	0,2 mm/m/K	ASTM D 696
Ritiro longitudinale massimo garantito, mediante malleabilizzazione	1 cm/m	EN 743 metodo B
Ritiro radiale, mediante malleabilizzazione	0,6 cm /m	EN 743 metodo B
Rigidità anulare	> 0,4 KN/ m <sup>2</sup>	EN ISO 9969

### 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:

- Nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto;
- Marchio IIP (119) o equivalente;
- Tipo di materiale (PE 80);
- Normativa di riferimento (UNI EN 1519);
- Diametro nominale;
- Classe (BD) e serie S (12,5) del tubo;
- Data e lotto di produzione.

#### **3.17.2.3 CANALETTE E POZZETTI A PAVIMENTO**

È prevista la fornitura e posa in opera di canali e pozzetti grigliati carrabili in pvc rigido antiurto composto da un profilo e da giunti di collegamento da annegare nel cemento e da griglie carrabili fino a 6000 kg/ml per la raccolta e lo scarico di acque piovane a pavimento dell'autorimessa, e nel cortile ribassato antistante la zona di ristoro.

Dovranno essere disposte, secondo gli elaborati di progetto, al piede delle rampe di ingresso ed uscita dall'autorimessa e raccordate ai disoleatori con apposita rete interrata di tubazioni in polietilene. Previsto nel progetto degli impianti meccanici e fognari.

### **3.18 OPERE VARIE**

#### **3.18.1 GIUNTI, COPRIGIUNTI E SIGILLATURE REI**

È prevista la fornitura e posa in opera di coprigiunto a pavimento in lamiera sagomata di acciaio inox, spessore 15/10. Compreso fissaggio con tasselli.

Dovrà essere fornito e posato un coprigiunto in lamiera di acciaio inox satinato AISI 304, opportunamente sagomato e nervato in funzione delle dimensioni dei giunti strutturali.

Verrà fissato con tasselli ad espansione al sottostante massetto o, in alternativa e secondo indicazione della Direzione lavori, su apposito angolare di supporto precedentemente predisposto mediante zancatura al massetto di sottofondo.

Il coprigiunto a pavimento dovrà essere opportunamente dimensionato affinché non si verifichi alcuna flessione al calpestio, né al passaggio dei mezzi di manutenzione e pulizia.

Si intende compreso nell'onere dell'appalto il riempimento del vano del giunto, tra l'estradosso e l'intradosso dei solai, con pani di fibra di poliestere adeguatamente compressa ed incollata sui lati.

È prevista la fornitura e posa di cordone tagliafuoco in lana di roccia e fibra di vetro inserito nei giunti dei solai per realizzare la compartimentazione REI 180. Compreso ogni onere per fornitura ed installazione a perfetta regola d'arte.

Il cordone tagliafuoco dovrà essere predisposto all'interno dei giunti del solaio. Dovrà essere costituito da lana di roccia e fibra di vetro ed essere totalmente esente da amianto. La posa avverrà, previa accurata pulitura delle due facce del giunto, applicando colla silicata (30/40 g/m) su entrambe le facce ed introducendo quindi il cordone, spingendolo alla profondità desiderata.

Il sistema dovrà essere munito di apposita certificazione che ne garantisca le caratteristiche REI richieste dal progetto.

È prevista la fornitura e posa in opera di coprigiunto a parete o soffitto in lamiera sagomata di acciaio inox, spessore 10/10, compreso fissaggio con tasselli.

Dovrà essere fornito e posato un coprigiunto in lamiera di acciaio inox satinato AISI 304, opportunamente sagomato e nervato, secondo campionatura approvata dalla Direzione Lavori, in funzione delle dimensioni dei giunti strutturali e della tipologia di supporto (parete o soffitto).

#### **3.18.2 SEGNALETICA AUTORIMESSA**

È prevista la segnaletica in vernice spartitraffico per strisce di mezzzeria, corsia ecc. di larghezza cm 12 per demarcazione parcheggi e mezzerie.

La segnaletica orizzontale sarà realizzata con vernice rifrangente bianca o gialla, a base di resine alchidiche-caucciù a rapida essiccazione per segnaletica stradale, resistente all'usura e all'abrasione. La vernice dovrà essere del tipo premiscelato, cioè

contenere sfere di vetro mescolate durante il processo di fabbricazione. Dovrà essere pronta per l'uso e di consistenza adatta per lo spruzzo sulle pavimentazioni in asfalto o cemento, omogenea, liscia e di consistenza uniforme, non dovrà fare crosta, né diventare gelatinosa o ispessirsi.

L'indice di rifrazione delle sfere di vetro non dovrà essere inferiore ad 1,50, usando per la determinazione il metodo dell'immersione con luce al tungsteno. La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni kg di vernice premiscelata dovrà essere compresa fra il 30 ed il 40% e le caratteristiche granulometriche saranno verificate secondo la norma A.S.T.M. D. 12,14.

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione a pennello, a rullo o con le normali macchine spruzzatrici; dovrà produrre una linea consistente e piena per tutta la larghezza richiesta. Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente sino al massimo del 5% in peso.

Sarà utilizzata per la demarcazione dei parcheggi all'interno dell'autorimessa interrata.

È prevista la demarcazione (completa di simbolo carrozzeria e zebratura laterale) di parcheggio per disabili singolo, secondo gli schemi della fig. II 445/a (art. 149 r. e. cds) dim. m 3,00x5,00 demarcazione stallo h o c/s a pettine/spina.

Da realizzare ove indicato negli elaborati di progetto, comunque in misura non inferiore ad un posto auto ogni 50 o frazione, come da normativa vigente.

### 3.18.3 PANCHINE

È prevista la fornitura e posa di panchine con struttura della seduta in acciaio EN10111DD1 sp. 60/10, successivamente zincato a freddo e verniciato a polveri P.P. Questa viene realizzata unendo due elementi portanti saldati tra di loro tramite saldatura a filo continuo e rinforzata da nr 4 squadrette di sp. 60/10. La parte superiore della seduta è caratterizzata da una particolare forma, ottenuta da più doghe di legno massiccio di essenza esotica sp. 40 mm, trattate con oli naturali idrorepellenti, giunte in modo che l'unione sia impercettibile alla vista. La seduta è assicurata alla struttura portante tramite delle viti a testa esagonale M8, avvitate su specifiche boccole ancorate al legno. Per la robustezza della seduta di legno sono state fissate nella parte sottostante due solide spalle di acciaio EN10111DD1 sp. 80/10. La base della struttura metallica presenta 4 fori M10 per poter essere fissata al suolo con appositi tasselli.

### 3.19 CABINA ELETTRICA

Cabina realizzata in due vani aventi la seguenti dimensioni minime utili interne:

- cm. L 500 x P 350 x H 280 (Locale AEM)
- cm. L 170 x P 250 x H 280 (Locale UTENTE)
- cm. L 170 x P 250 x H 280 (Locale MISURE)

Accessori previsti:

- n. 2 porte in vetroresina di cm. 60 x 215 munite di griglia superiore e serratura di sicurezza a spillo;
- tinteggiatura esterna in colore a scelta della D.L.;
- tinteggiatura interna bianca.

#### Condizioni generali di fornitura:

- Franco cantiere, compreso il montaggio e l'impermeabilizzazione della copertura.

#### Documenti compresi con la fornitura della Cabina:

- n. 2 copie dei calcoli statici della cabina;
- disegni architettonici della cabina (pianta, prospetti, sezione);
- certificato delle prove eseguite sui materiali di costruzione della cabina.

#### Descrizione elementi strutturali ed accessori:

- Resistenza al fuoco non inferiore a REI 120;
- struttura in elevazione composta da pannelli-parete dello spessore di cm. 12 con pilastro incorporato ed armati con rete elettrosaldata diametro mm.6, maglia 220 x 220 in acciaio trafilato con carico di rottura 30 kN/mq;
- soletta di copertura realizzata in più pezzi, comprende lo sporto sui quattro lati opportunamente sagomato per proteggere le pareti dal dilavamento in caso di pioggia;
- basamento in cls di altezza pari a cm. 30, su soprastante magrone di pulizia di altezza pari a cm. 10, dimensioni indicative cm. 400 x 700 comprensivo di scavo, formazione di cunicoli, posa delle tubazioni in pvc pesante necessarie all'interno del basamento in numero di 5 diametro mm. 110, getto in calcestruzzo fino a 16,50 mc., rete elettrosaldata diametro mm. 10 passo cm. 20 x 20, fornitura e posa dei ferri a "Z";
- pavimento in battuto di cemento antiscivolo ed antipolvere;
- il peso dei singoli elementi deve consentirne la movimentazione con la gru montata sul mezzo di trasporto, senza l'intervento di altri mezzi di sollevamento;
- l'assemblaggio dei singoli elementi deve avvenire in modo automatico centrando la sagomatura dei pilastri in corrispondenza alla tassellatura predisposta;
- la superficie utile interna, esclude la presenza di pilastri o smussature di alcun genere negli angoli;
- la continuità elettrica è garantita per tutti gli elementi costruttivi dalle viti di montaggio e dagli inserti filettati saldati all'armatura principale;
- l'impermeabilizzazione dell'estradosso del tetto è realizzata completamente impiegando una guaina bituminosa con armatura inorganico dello spessore minimo di mm. 3 applicata a caldo, mentre le fughe di giunzione fra gli elementi verticali sono stuccate con mastice acrilico adatto per aderire su superfici in calcestruzzo.
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 "per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato" e successive tecniche D.M. 14 febbraio 1992;
- Legge 2 febbraio 1974 "provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" e relativo D.M. 3 marzo 1975;
- conformità alle specifiche tecniche A.E.M. Torino ed a norma del D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1995 e dal provvedimento C.I.P. del 30 luglio 1986



L'impresa dovrà consegnare tutte le certificazioni dei materiali e delle prove di collaudo , oltre che i libretti di uso-manutenzione.

## **3.20 OPERE DA GIARDINIERE**

### **3.20.1 PREMESSA**

Modalità di intervento che dovranno essere seguite all'interno del nuovo insediamento.

Lo scopo è quello di descrivere le caratteristiche dei materiali da usare in fase di realizzazione e le operazioni necessarie ad una corretta messa a dimora delle piante.

#### Qualificazione dei fornitori

Al fine della buona riuscita dei lavori, è necessario che le opere a verde e la fornitura del materiale vegetale vengano eseguite da soggetti con comprovata esperienza nel settore.

#### Controllo delle attività di impianto

È necessario prevedere dei controlli specifici relativi alla corretta esecuzione dei lavori preparatori, dei lavori di impianto del materiale vegetale e di semina, secondo quanto previsto dal progetto e/o dal capitolato e comunque secondo le buone pratiche e a regola d'arte, dandone evidenza su appositi verbali.

#### Garanzie di attecchimento e sostituzione delle fallanze

Il fornitore del materiale vegetale ha l'obbligo di garantire il 100% di attecchimento delle specie vegetali e, in caso contrario, di sostituire le fallanze. È necessario prevedere un controllo specifico della buona riuscita degli attecchimenti e la sostituzione tempestiva delle fallanze da parte del soggetto preposto. Le garanzie di attecchimento, che verranno rilasciate dal fornitore del materiale vegetale, dovranno essere conservate all'interno della documentazione relativa alle opere a verde, così come la sostituzione delle fallanze.

#### Durata del periodo di manutenzione e garanzia post-impianto

Il soggetto che realizzerà le opere a verde sarà anche responsabile della buona riuscita degli interventi. Ai sensi del presente documento, il periodo di manutenzione e garanzia di attecchimento (sostituzione delle fallanze) si intende in 24 (dicesi ventiquattro) mesi a partire dalla data di messa a dimora delle piante.

### **3.20.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARSI**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere sempre riconosciuti idonei ed accettati.

Si ricorda nuovamente che il materiale vegetale dovrà avere provenienza locale al fine di garantire la compatibilità con le condizioni pedo-climatiche e fitosanitarie dell'area.

### Materiali ausiliari

Per materiali ausiliari si intende "tutto ciò che non è materiale vivaistico e che deve essere acquistato da terzi".

Per quanto riguarda l'eventuale fabbisogno aggiuntivo di terreno agrario non soddisfatto dal terreno vegetale proveniente dagli scotici, al fine di esprimersi in merito alla qualità del terreno agrario fornito da terzi, si può fare riferimento ai limiti delle concentrazioni di metalli pesanti nel terreno previsti dalla più aggiornata normativa vigente regionale o nazionale.

### Terra naturale

È da considerarsi tale la terra estratta da orizzonti sottostanti a quelli ordinariamente interessati dalle lavorazioni colturali e normalmente esplorati dagli apparati radicali.

È ammessa la presenza di scheletro in misura non superiore al 10% e di dimensioni non superiori a cm 5 di diametro.

Per questo tipo di terra non sono richieste le caratteristiche fisico-chimiche biologiche previste per la terra agraria.

Questa terra, se utilizzata in qualche intervento di ripristino, deve trovare impiego solamente come materiale di riempimento su cui riportare il substrato adatto alla vita vegetale.

### Terreno agrario o terra agraria

La terra da apportare per la sistemazione, per poter essere definita "agraria", deve essere (salvo altre specifiche richieste) chimicamente neutra (cioè presentare un pH prossimo a 7), deve contenere nella giusta proporzione e sotto forma di sali solubili tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante, nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (minimo 1%), deve essere esente da sali nocivi e da sostanze inquinanti e rientrare, per composizione granulometrica media, nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto").

L'azoto totale dovrà essere maggiore dello 0.2%, il fosforo (espresso come P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dello 0.8% ed il potassio (come K<sub>2</sub>O) dello 0.5%, il rapporto ottimale C/N sarà pari a 10 (e comunque non dovrà superare il valore 30).

Viene generalmente considerato, come terreno vegetale adatto per i lavori di ripristino a verde, lo strato superficiale (30-40 cm) di ogni terreno di campagna.

Non è ammessa nella terra agraria o terreno vegetale la presenza di pietre (di cui saranno tuttavia tollerate quantità massime del 2%, purché con diametro inferiore a 10 cm) di tronchi, di radici o di qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante.

È necessario prevedere la richiesta di garanzia da parte del fornitore, che il terreno vegetale abbia le caratteristiche sopra descritte.

### Terriccio

Per terricci si indicano terreni naturali o elaborati artificialmente (normalmente "di bosco", "di foglie", "di erica", "di castagno", "di lombrico", ecc.) che vengono utilizzati per ottenere un ambiente di crescita più adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

### Concimi minerali ed organici

I concimi minerali da impiegare devono essere di marca nota sul mercato nazionale, avere il titolo dichiarato ed essere forniti nell'involucro originale e sigillato della fabbrica.

La scelta deve essere giustificata in base alle condizioni stagionali, climatiche, pedologiche ed alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e nel periodo di manutenzione.

Il tipo di concime minerale può essere semplice, composto, complesso o completo. I rapporti azoto- fosforo-potassio dei concimi organici dei concimi minerali-organici devono essere dichiarati e conservati nella documentazione relativa alle opere a verde.

### Letame

Per letame maturo si intende esclusivamente il prodotto derivante dalla fermentazione delle deiezioni solide e liquide e della lettiera di bovini ed equini in condizioni ottimali di temperatura ed umidità. Tale prodotto deve comunque essere ottenuto secondo buone tecniche di governo e rispondere alla normativa vigente.

All'atto dell'impiego deve presentarsi come una massa omogenea, scura, di odore caratteristico, privo di lettiera indecomposta, di semi vitali e residui di antibiotici.

Il peso specifico non deve essere inferiore a  $550 \text{ kg/m}^3$ .

La qualità dello stesso e le modalità di fornitura dovranno essere registrate su appositi verbali di controllo, da conservare tra la documentazione relativa alle opere a verde.

### Prodotti atti al controllo di agenti patogeni e parassitari

Con questo termine si intendono tutti i prodotti di sintesi chimica destinati al controllo delle diverse fitopatie (anticrittogamici, algomicidi, insetticidi, nematocidi, acaricidi, ecc.).

Impiego, caratteristiche del prodotto, dosi e modalità di somministrazione verranno decisi in funzione del tipo e gravità dell'attacco parassitario, dell'ubicazione della zona infestata, della presenza di colture agrarie, di allevamenti e di insediamenti abitativi.

In ogni caso, sono da preferirsi trattamenti con tecniche di lotta biologica.

Tutti gli eventuali trattamenti con prodotti fitosanitari dovranno essere concordi con le prescrizioni previste dal capitolato e rispettosi della normativa vigente, inoltre dovranno

essere giustificati e registrati in forma scritta su appositi verbali, da conservare tra la documentazione relativa alle opere a verde.

### Materiali pacciamanti

Per limitare l'evapotraspirazione dell'acqua dal suolo e per proteggere le piante dallo sviluppo delle erbe infestanti, alla base di ciascuna pianta arbustiva o arborea, si dovrà porre un disco pacciamante di biofeltro o biostuoia in fibre naturali (cocco, iuta, cellulosa...) con dimensioni minime di 1,00 x 1,00 m; il telo pacciamante dovrà essere fissato al suolo con appositi picchetti metallici o in legno.

In alternativa, è possibile la pacciamatura con corteccia di conifere di taglio minuto, in ragione di almeno 16 litri per pianta (per arbusti e alberi) e spessore minimo dello strato pari a cm 8.

### Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, dovranno essere utilizzati pali di sostegno (tutori) adeguati, per diametro ed altezza, alle dimensioni delle piante che dovranno essere trattenute.

I tutori dovranno preferibilmente essere di legno di conifera o di castagno, diritti, scortecciati e, se destinati ad essere infissi nel terreno, appuntiti nell'estremità di maggior diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa mediante bruciatura superficiale o impregnamento con appositi prodotti di cui sia ammesso l'utilizzo dalla normativa vigente.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno averle anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature per rendere solidali le piante ai pali di sostegno ed agli ancoraggi, al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di idoneo materiale elastico (cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro). Per evitare danni alla corteccia, sarà indispensabile interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

### Materiale vivaistico

Il materiale vivaistico dovrà essere certificato in base alla normativa forestale vigente (Passaporto delle piante e al Certificato di provenienza, ai sensi dell'Allegato A della L. 269/73, come integrato dal D.M. 15 luglio 1998).

Il materiale vivaistico dovrà provenire da areale analogo a quello di impianto, con parametri climatico- meteorologici simili a quelli del comprensorio di destinazione, al fine di massimizzare le probabilità di attecchimento, minimizzare l'introduzione di fitopatologie e di ridurre il rischio di ibridazione con specie autoctone.

Sarà comunque necessario prevedere delle visite ispettive ai vivai di provenienza delle piante, allo scopo di scegliere quelle di migliore aspetto e portamento. Dovranno essere scartate quelle con portamento stentato, irregolare o difettoso, con massa fogliare insufficiente o che, a qualsiasi titolo, non si ritengano adatte allo scopo del ripristino specifico.

Il fornitore del materiale vegetale dovrà fornire piante esenti da malattie, parassiti, deformazioni, corrispondenti per genere, specie, cultivar e caratteristiche dimensionali a quanto specificato negli elaborati di progetto.

Tutte le piante fornite dovranno essere etichettate per gruppi omogenei mediante cartellini di materiale resistente alle intemperie (meglio se di sostanza plastica) sui quali sia riportato, in modo leggibile ed indelebile, il nome botanico (genere, specie, cultivar o varietà) del gruppo cui si riferiscono, oltre al nome corrente.

La parte aerea delle piante dovrà avere portamento e forma regolari, presentare uno sviluppo robusto, non "filato" o che dimostri una crescita troppo rapida o stentata (a causa di eccessiva densità di coltura in vivaio, terreno troppo irrigato, sovrabbondante concimazione, ecc.).

Per quanto riguarda il trasporto del materiale vivaistico, dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie affinché le piante arrivino sul luogo di impianto nelle migliori condizioni possibili, effettuandone il trasferimento con autocarri o vagoni coperti da teloni e dislocandole in modo tale che rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi a causa dei sobbalzi o del peso degli individui sovrastanti. Il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno.

In particolare, le piante che non potranno essere immediatamente messe a dimora, dovranno essere tempestivamente coperte con adatto materiale che, mantenuto sempre umido, eviterà essiccazione da vento e da sole.

### Specie arboree

Le specie arboree dovranno avere la parte aerea a portamento e forma regolare, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filate e senza segni che dimostrino una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreni troppo concimati e irrigati. Il vivaista dovrà garantire che la coltivazione di tali piante è stata eseguita con un minimo di due trapianti per ogni individuo, l'ultimo dei quali dovrà essere stato eseguito non più di due anni prima. Sarà sempre a cura del vivaista certificare che la fornitura è stata coltivata in un areale analogo a quello in cui si andrà ad eseguire l'impianto (secondo le prescrizioni del paragrafo attinente).

Inoltre il tronco dovrà essere privo di ramificazioni per l'altezza di impalcatura richiesta e privo di deformazioni, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti o grandine, scortecciamenti, legature ed ustioni da sole.

Tutti gli individui dovranno inoltre essere esenti da attacchi (in corso o passati) di patogeni; presentare una chioma ben ramificata, equilibrata, uniforme; essere delle dimensioni richieste.

Il diametro o la circonferenza del fusto indicato nei documenti si intenda misurato sempre ad 1,30 m dal colletto.

L'apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane.

Le specie arboree potranno essere fornite, a seconda delle esigenze, in panetto di terra di coltura, in fitocella oppure in zolla rivestita da paglia o iuta o rete metallica.

La garanzia da parte del fornitore del materiale vegetale dovrà essere scritta ed indicare il rispetto di tutte le caratteristiche sopra descritte; tali garanzie dovranno essere conservate nella documentazione delle opere a verde.

### Specie arbustive

Gli arbusti sono piante legnose ramificate a partire dal colletto o poco sopra, tali da non evidenziare un tronco spoglio. Quali che siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia caduca o sempreverdi), anche se riprodotte per via agamica, non dovranno avere un portamento filato, dovranno possedere un minimo di 3 ramificazioni e presentarsi dell'altezza prescritta nei documenti di progetto (e comunque proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto).

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane. Dovranno essere fornite in contenitore in fitocella o in zolle rivestite da paglia o iuta o rete metallica.

La garanzia da parte del fornitore del materiale vegetale dovrà essere scritta ed indicare il rispetto di tutte le caratteristiche sopra descritte; tali garanzie dovranno essere conservate nella documentazione delle opere a verde.

### Specie erbacee e suffruticose

Le piante erbacee dovranno essere fornite in vaso o fitocella; dovranno essere della specie richiesta e presentarsi esenti da danni meccanici agli apparati epigeo ed ipogeo ed alterazioni, date da patogeni o parassiti. Non dovranno inoltre mostrare sintomi di deperimento o stress idrico e dovranno avere fogliame rigoglioso e del colore caratteristico delle singole specie. L'apparato radicale dovrà essere ben sviluppato e proporzionato alla dimensione della pianta.

### Sementi

Le sementi dovranno essere: di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere, specie, ecotipo e varietà richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate; munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità stabilito dalle leggi vigenti. Inoltre dovranno essere state prodotte nella precedente campagna agraria e la confezione dovrà indicare la data di scadenza del prodotto.

Non saranno ammesse partite di sementi con valore reale di germinabilità inferiore al 20% rispetto a quello dichiarato.

Nel caso non siano presenti in commercio le miscele richieste dal progetto, si dovrà procedere alla miscelazione delle sementi secondo le percentuali richieste in progetto e verbalizzare in forma scritta la procedura seguita. È ammessa e tollerata una variazione di  $\pm 10\%$  sull'abbondanza percentuale di ogni singola specie (es. *Lolium perenne*: percentuale  $20\% \pm 2\%$ ; *Trifolium pratense*: percentuale  $10\% \pm 1\%$ ). Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Tutta la documentazione relativa alle caratteristiche delle sementi utilizzate, se reperibili in commercio, o della miscela di sementi prodotta autonomamente dovrà essere registrata e conservata nella documentazione delle opere a verde.

### Elenco specie vegetali

Nella tabella che segue si riporta l'elenco delle specie vegetali (arboree, arbustive ed erbacee) previste per la realizzazione degli interventi a verde.

Si rimanda ai paragrafi precedenti per le caratteristiche e le modalità di fornitura.

Per quanto riguarda gli inerbimenti, il progetto esecutivo prevede l'utilizzo del seguente miscuglio di specie erbacee gramineae e leguminosae:

<b>FAMIGLIA</b>	<b>SPECIE</b>	<b>PERCENTUALE</b>
Gramineae	<i>Lolium perenne</i>	20%
	<i>Poa pratensis</i>	15%
	<i>Festuca pratensis</i>	15%
	<i>Anthoxanthum</i>	10%
Leguminosae	<i>Medicago lupulina</i>	10%
	<i>Trifolium pratense</i>	10%
	<i>Lotus corniculatus</i>	10%
	<i>Trifolium repens</i>	10%

### 3.20.3 PROVE E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Secondo la normativa vigente, l'accettazione di tutti i materiali vivi o morti ed inerti, che verranno utilizzati per l'esecuzione dei lavori, dovrà effettuarsi per iscritto.

Potranno prevedersi campionature, analisi e prove per il materiale ausiliario che comprendano: analisi pedologiche del suolo in sito e della terra agraria fornita, analisi dei concimi organici e minerali, eventuali analisi di carattere diagnostico sul materiale vegetale.

Le analisi, nel caso venissero eseguite, dovranno essere effettuate da laboratori specializzati e secondo metodologie ufficiali.

I campioni per le analisi del terreno in sito, nel caso di campionature casuali, dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo, curando che il prelievo venga fatto non solo da aree manifestamente omogenee (per giacitura, esposizione, colorazione, ecc.). A seconda della estensione dell'intervento, per ogni zona omogenea dovrà essere prelevato più di un campione ed essere mescolati assieme. Comunque l'eventuale campionamento dovrà essere effettuato secondo la normativa vigente.

I referti di laboratorio delle eventuali analisi dovranno essere conservati nella documentazione delle opere a verde.

#### 3.20.4 RIMOZIONE DI INERTI E PULIZIA GENERALE

Qualora a seguito di precedenti lavori, sulle aree da rinverdire siano presenti inerti instabili o di dimensioni tali da non poter essere coperti e da risultare insufficientemente interrati e stabilizzati con i successivi riporti di terra (qualora previsti), questi materiali dovranno essere rimossi e trasportati in discarica o spostati in luogo idoneo e comunque posti in condizioni di non costituire pericolo futuro ed intralcio alle successive operazioni.

#### 3.20.5 PREPARAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Qualora sull'area interessata dagli interventi di recupero ambientale siano presenti alberi, arbusti infestanti o in cattivo stato fitosanitario, questi dovranno essere rimossi prima di qualsiasi intervento sul terreno. Se le dimensioni dei medesimi saranno tali da far ritenere che i rispettivi apparati radicali possano essere portati in superficie con le successive lavorazioni di aratura, sarà sufficiente procedere al loro taglio al colletto; in caso contrario, si dovrà procedere all'estirpazione, avendo cura di asportare completamente la ceppaia. Le buche derivanti dovranno essere richiuse. Tutto il materiale di risulta dell'opera di decespugliamento dovrà essere condotto alla discarica o trattato secondo la normativa del cantiere.

Dovranno essere salvaguardati esemplari che siano dichiarati particolarmente importanti per le loro caratteristiche ecologiche, di età, di dimensioni, ecc., segnalati con apposite indicazioni e rivestiti attorno al fusto con idonee protezioni imbottite e colorate in modo evidente. Nel caso in cui gli scavi possano in qualsiasi modo danneggiare gli apparati radicali, sempre nell'ipotesi di un'attenta valutazione dell'importanza del mantenimento di tali alberi esemplari, si dovrà procedere con opportune protezioni degli apparati radicali, costituite da paratie in legno posate nel terreno attorno agli apparati radicali precedentemente preparati con recisioni nette.

#### 3.20.6 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE

Prima dell'impianto delle piante si dovrà provvedere allo smaltimento delle acque con opere idonee, onde evitare ristagni idrici.

Durante le lavorazioni del terreno, si dovrà provvedere ad una concimazione organo-minerale di fondo, che verrà interrata con l'aratura e la fresatura. Il titolo e la dose del fertilizzante da utilizzare dovranno essere definiti sulla base di specifiche analisi chimico-fisiche del suolo oppure secondo la tipologia delle piante, delle specie e dell'intervento. In generale, si ritiene che potrebbe essere sufficiente apportare circa 600 q/ha di letame bovino ben maturo (almeno 3 mesi).

Al fine di delimitare le aree di intervento, si dovrà provvedere al tracciamento ed al picchettamento di tutte le zone interessate dalla messa a dimora delle specie vegetali, mediante l'infissione di picchetti in legno, avendo cura di rispettare tutte le superfici degli interventi di ripristino.

All'interno dell'area di ripristino, si inseriranno dei picchetti in legno disposti secondo il sesto d'impianto dell'intervento, al fine di predisporre le buche d'impianto sulla superficie.



Ad ogni picchetto dovrà corrispondere l'apertura di una buca di dimensioni più ampie possibili in rapporto a quelle delle piante, con larghezza e profondità pari almeno a due volte e mezzo il diametro della zolla, comunque non inferiore a 1,00x1,00x1,00 m per le specie arboree, 0,50x0,50x0,50 m per gli arbusti e 0,25x0,25x0,25 per le specie erbacee in vaso o fitocella.

Durante la preparazione delle buche, bisognerà assicurarsi che nelle stesse non ci siano ristagni di umidità nella zona in cui si svilupperanno le radici; in caso di eccessiva umidità, si dovranno prevedere delle opere idrauliche idonee (scoli, drenaggi).

Nel caso in cui il terreno di scavo non sia sufficiente a ricoprire la buca o non abbia caratteristiche adatte all'impianto del ripristino, si dovrà utilizzare terreno vegetale con le caratteristiche e le modalità presentate nei paragrafi precedenti.

Prima della messa a dimora delle piante la buca dovrà venire parzialmente ricoperta da terreno vegetale ed un adeguato quantitativo di concime, che dovrà essere mescolato con il terreno, al fine di evitare un contatto diretto del concime con gli apparati radicali o le zolle. Si consiglia di porre circa 10 g di un concime minerale N-P-K + microelementi a lento rilascio il cui titolo indicativo è 8-24-24+MgO per gli arbusti e 50 g dello stesso concime per le specie arboree (con circonferenze 8-10 cm, 12-14 cm, h=1,50-2 m).

La buca così parzialmente riempita dovrà avere ancora spazio sufficiente per la zolla o le radici della pianta, tenendo conto dell'assestamento del terreno vegetale riportato.

Le piante andranno poste a dimora prestando attenzione a non interrare il colletto perché questo rallenterebbe di molto l'accrescimento, almeno nei primi anni. La buca con la pianta messa a dimora dovrà poi essere riempita del restante terreno vegetale, avendo cura di non scorticare o rovinare la corteccia delle piante in nessuna fase della piantumazione.

Alla base di ciascuna pianta arborea e arbustiva dovrà essere collocato un disco di telo pacciamante (per le caratteristiche tecniche dello stesso si rimanda al capitolo attinente) di dimensioni di almeno 1,00x1,00 m, avente lo scopo di impedire o ridurre lo sviluppo delle specie erbacee infestanti a ridosso della pianta e di trattenere l'umidità del terreno. In alternativa, è possibile la stesura di uno strato di corteccia sminuzzata di conifera, per uno spessore di almeno 8 cm e, per le piante arboree ed arbustive, di almeno 16 l per pianta. Nel caso di specie erbacee, la pacciamatura dovrà essere effettuata in modo andante su tutta la superficie interessata tramite stesura di apposito telo pacciamante o corteccia di conifera.

Alla fine di queste operazioni, attorno alla pianta dovrà essere formata una conca d'irrigazione per favorire la ritenzione idrica (solo per alberi ed arbusti) e si dovrà prevedere un primo annaffiamento per favorire la ripresa delle piante e facilitare l'assestamento del terreno vegetale attorno alle radici ed alla zolla; i volumi di acqua da impiegarsi dovranno essere di almeno 100 l/pianta per gli alberi, 40 l/pianta per gli arbusti e 3 l/m<sup>2</sup> per le specie erbacee.

Sebbene non ci siano prescrizioni tassative sul periodo di messa a dimora delle piante, si consiglia di eseguire queste operazioni durante il riposo vegetativo delle stesse. Altri periodi potranno essere scelti nel caso lo si ritenga necessario, avendo cura di giustificare in forma scritta la scelta. Tale documentazione dovrà essere conservata.

## Prescrizioni aggiuntive per le specie arboree

Gli alberi dovranno essere resi stabili tramite pali tutori, ancoraggi e legature. Per la tipologia dei pali di sostegno e le modalità di utilizzo si rimanda al capitolo attinente. Importante, in questa sede, ricordare che, dopo il montaggio dei tutori e prima della legatura definitiva delle piante ai sostegni, il realizzatore dovrà aver cura di verificare che il terreno della buca sia ben assestato per evitare che si formino vuoti sotto le radici, lasciando la pianta sospesa all'armatura.

## Cure colturali nei primi 24 mesi

Le cure colturali nei primi 24 mesi dall'impianto consisteranno in interventi volti a ridurre lo sviluppo di flora spontanea, in grado di esercitare una competizione nei riguardi della vegetazione, e in interventi finalizzati alla manutenzione ordinaria degli interventi.

Il diserbo delle infestanti dovrà essere eseguito per una superficie media di 2 m<sup>2</sup> per gli alberi, di 1 m<sup>2</sup> per gli arbusti ed andante su tutta la superficie per le specie erbacee.

Lo sfalcio del prato dovrà avvenire ogni qualvolta l'erba raggiunga un'altezza media di 35 cm ed almeno 4 volte all'anno; l'erba tagliata potrà essere temporaneamente accantonata in posizione defilata e dovrà essere comunque rimossa al massimo entro 5 giorni.

L'operazione di diserbo dalle infestanti dovrà essere eseguita almeno 3 volte l'anno. Si dovrà attuare anche un costante controllo sanitario delle piante mediante il monitoraggio delle popolazioni dei principali parassiti, mettendo in atto, se necessario, opportuni interventi di lotta biologica.

Infine, si dovranno prevedere, dove e quando necessario, concimazioni, potature di formazione ed eventuale rimonda del secco, manutenzione delle conche al piede delle piante, dei sostegni e degli ancoraggi ed il ripristino delle verticalità delle piante, qualora compromessa.

Ogniqualevolta si presentino condizioni di siccità/aridità o le piante presentino sintomi di stress idrico, l'Impresa dovrà provvedere ad un'irrigazione di soccorso, impiegando i seguenti volumi minimi di acqua:

- 100 l/pianta per gli alberi;
- 40 l/pianta per gli arbusti;
- 3 l/m<sup>2</sup> per le specie erbacee.

Al termine dei 24 mesi, si dovrà provvedere al disancoraggio dei tutori e delle fasciature ed al loro corretto smaltimento.

Si dovrà aver cura di annotare tutte le lavorazioni, i dati del monitoraggio fitosanitario e gli interventi su apposito registro di campo, conservati nella documentazione delle opere a verde.

Durante i ventiquattro mesi successivi all'impianto, si dovrà provvedere a sostituire eventuali fallanze, che verranno registrate in apposita documentazione.

Per sostituzione delle fallanze, si intende la sostituzione delle piante, che per qualsiasi ragione non abbiano attecchito, con individui identici per genere, specie, cultivar e dimensioni. Tale sostituzione dovrà avvenire nella prima stagione favorevole per l'impianto, dopo l'accertamento del mancato attecchimento.

L'Impresa che gestisce la manutenzione di tali aree dovrà provvedere, al termine dei diversi interventi previsti, all'allontanamento del materiale di risulta (fogliame, ramaglie, ciottoli) e alla ripulitura dei piani viabili e degli accessi eventualmente interferiti da terra, detriti, ramaglie o altro.

### 3.20.7 CURE COLTURALI NEI PRIMI 24 MESI

Per il completo attecchimento e la perfetta riuscita dei lavori ad ogni trapianto devono far seguito, per almeno 24 mesi, gli interventi sotto elencati:

- bagnatura eseguita da aprile ed ottobre con cadenza variabile. a seconda dell'andamento climatico e le necessità delle piante, con quantità non inferiori a l 40/pianta per ogni intervento;
- estirpazione delle erbe infestanti con ripristino dei bordi della buca di convoglio e reintegro di terriccio per saturare eventuali fessure apertesesi all'interno della buca stessa;
- controllo e ripristino pali tutori, che comprende l'intervento di disancoraggio da effettuarsi dopo circa 18 – 20 mesi dal trapianto (rimozione dei picchetti e pali tutori, rimozione della fasciatura, sistemazione del terreno alla base della pianta con eliminazione della buca di convoglio).