



COMUNE DI PONSACCO

Piazza Valli, 8
Comune di Ponsacco (PI) - 56038
tel. 0587-738111
fax. 0587-733871

REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO COPERTO Località I Poggini

PROGETTO ESECUTIVO I STRALCIO

RELAZIONI

Disciplinare tecnico - opere edili materiali



CODICE:

RE_DT_01

REV.:

d

SCALA:

-

DATA:

20/11/2017

FILE:

Cartigli

PROGETTISTA E DL OPERE EDILI E STRUTTURALI RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI PROFESSIONALI

Ing. Cristiano Remorini
Via di Mezzo n°60
Calcinai (PI), 56012
Tel. 0587 488245
Fax. 0587 488245
Email. c.remorini@st-ingenium.it
Pec. cristiano.remorini@ingpec.eu

COLLABORATORI TECNICI

Ing. Roberto Pinelli
Arch. Nico Giusti
Ing. Annalisa Cini

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO

Arch. Andrea Giannelli

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
a	PRIMA EMISSIONE	06/09/2017	Ing. Roberto Pinelli	Ing. C. Remorini	Ing. C. Remorini
b	INTEGRAZIONE CONI	23/10/2017	Ing. Roberto Pinelli	Ing. C. Remorini	Ing. C. Remorini
c	COORDINATO CON PROGETTI IMPIANTI	07/11/2017	Ing. Roberto Pinelli	Ing. C. Remorini	Ing. C. Remorini
d	ESECUTIVO I STRALCIO	20/11/2017	Ing. Roberto Pinelli	Ing. C. Remorini	Ing. C. Remorini



COMUNE DI PONSACCO

PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI NUOVO IMPIANTO SPORTIVO COPERTO

LOCALITÀ "I POGGINI"

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO RE_DT_01

REV. d

DISCIPLINARE TECNICO OPERE EDILI - MATERIALI

SOMMARIO

1.	Premessa.....	4
2.	Norme generali	4
3.	Criteri ambientali minimi di cui al DM 24/12/2015	4
3.1.	Calcestruzzi confezionati in cantiere, in stabilimento e prefabbricati.....	4
3.2.	Laterizi.....	5
3.3.	Prodotti a base di legno	5
3.4.	Ghisa, ferro e acciaio	5
4.	Materiali elementari	6
4.1.	Acqua	6
4.2.	Calci.....	6
4.3.	Cementi e agglomerati cementizi	6
4.4.	Gesso.....	6
4.5.	Sabbie	6
4.6.	Materiali inerti per conglomerati cementizi e malte	7
5.	Elementi di laterizio e calcestruzzo	8
6.	Malte per murature, intonaci e conglomerati cementizi	8
7.	Calcestruzzo per usi strutturali	10
7.1.	Generalità	10
7.2.	Controllo di Accettazione.....	10
8.	Acciaio per armature del calcestruzzo e da carpenteria	11
8.1.	Forniture e documentazione di accompagnamento.....	11
8.2.	Centri di trasformazione	11
9.	Casseforme, casserature e centinature	11
10.	Materiali metallici.....	12
10.1.	Acciai.....	12
10.2.	Ghisa	12
10.3.	Rame	12
10.4.	Ferro.....	13
10.5.	Zincatura	13
11.	Legnami	13

11.1.	Legno massiccio	13
11.2.	Legno lamellare incollato	14
12.	Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane	15
12.1.	Membrane	16
12.2.	I tipi di membrane.....	16
12.3.	Classi di utilizzo	17
12.4.	Prodotti fluidi	17
13.	Prodotti per pavimentazioni	17
13.1.	Generalità	17
13.2.	Piastrelle in ceramica	18
13.3.	Pietre naturali o ricostruite.....	18
13.4.	Mattonelle di cemento.....	19
13.5.	Masselli di calcestruzzo	19
13.6.	Mattonelle di asfalto	20
14.	Prodotti per rivestimenti interni ed esterni	20
14.1.	Prodotti rigidi	20
14.2.	Prodotti fluidi o in pasta.	21
15.	Inerti naturali di cava per riempimenti e massicciate	23
15.1.	Sabbia da frantumazione.....	23
15.2.	Pietrisco, pietrischetto e risetta di cava.....	23
15.3.	Stabilizzato di cava 0 - 32	23
15.4.	Stabilizzato di cava 0 - 32 misto a cemento.....	24
15.5.	Misto granulare di cava 0 - 32	24
15.6.	Misto granulare di cava 0 – 32 cementato	24
15.7.	Stabilizzato di cava 0 - 80	25
15.8.	Spezzato di cava 40 - 80	25
16.	Inerti di recupero per riempimenti e massicciate	26
16.1.	Sabbia da frantoio di recupero	26
16.2.	Stabilizzato 0 - 32 da frantoio di recupero	26
16.3.	Misto granulare 6 – 32 da frantoio di recupero cementato	26
16.4.	Spezzato 40 – 80 da frantoio di recupero.....	27
16.5.	Stabilizzato granulare 0 – 80 da frantoio di recupero	27
17.	Malta aerata (tipo fillcrete).....	28
18.	Conglomerati bituminosi	29
18.1.	Binder 0 – 20 (strato di collegamento)	29
18.2.	Binder fine 0 – 16 (Strato di collegamento chiuso)	29
18.3.	Tappeto 0 – 12 (strato di usura)	30
18.4.	Tappeto fine 0 – 8 (strato di usura)	31
18.5.	Tappeto da marciapiede 0 – 5 (strato di usura per marciapiedi).....	31
18.6.	Tappeto basaltico 0 – 12 (strato d'usura)	32
19.	Malta speciale per chiusini stradali	33
20.	Geotessili in polipropilene.....	33
21.	Geotessili in poliestere	34
22.	Geogriglie in fibra di vetro	34
23.	Tubazioni in PVC rigido non plastificato	35
24.	Materiale per fognature	36
24.1.	Tubazioni in PVC rigido non plastificato	36
24.2.	Tubazioni in PVC biorientato.....	36
24.3.	Tubazioni in polipropilene ad alto modulo	37
24.4.	Tubazioni in PEAD.....	38

24.5.	Pozzetti o camerette di ispezione.....	38
25.	Dispositivi di chiusura e di coronamento	40
25.1.	Classificazione.....	40
25.2.	Materiali	40
25.3.	Calcestruzzo di riempimento dei coperchi	40
25.4.	Caratteristiche costruttive.....	41
25.5.	Marcatura	42
25.6.	Prove di resistenza	42

1. PREMESSA

Il presente documento descrive le caratteristiche, qualità e certificazioni prescritte per i materiali da porre in opera e le relative modalità esecutive.

Le prescrizioni contenute nel documento sono obbligatorie per l'impresa e sono da intendersi come standard minimi, salvo eventuali modifiche normative più restrittive che dovessero intervenire prima della pubblicazione del bando di gara per l'esecuzione dei lavori.

2. NORME GENERALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti 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. I materiali, inoltre, dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati. Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

I materiali possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione formale da parte del Direttore Lavori, il quale ha diritto di rifiutarli qualora non li ritenga adatti per l'uso cui sono destinati e/o non corrispondano alle specifiche e alle normative riportate nel presente capitolato. Sono sempre dovute, anche in riferimento ai materiali accettati, le garanzie di Contratto e di legge per difformità, vizi e difetti.

Per i materiali eventualmente forniti dalla Committente, o recuperati durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore si impegna a controllare, all'atto del ricevimento, la rispondenza della qualità e lo stato di conservazione.

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.

La Committente, in corso d'opera e in ogni momento, potrà prelevare dai manufatti, campioni dei materiali adoperati per verificarne la perfetta corrispondenza con i tipi approvati.

In questo caso l'impresa dovrà mettere a disposizione della Committente una squadra operativa per lo svolgimento delle attività necessarie all'esecuzione di detti controlli effettuati avvalendosi di apposita ditta specializzata. Tali oneri saranno posti a carico dell'Appaltatore in caso di esito non conforme del controllo, compresa l'eventuale demolizione e rifacimento delle opere risultate non conformi.

3. CRITERI AMBIENTALI MINIMI DI CUI AL DM 24/12/2015

Ai sensi del DM 24/12/2015 e s.m.i., i criteri ambientali minimi da rispettare per l'esecuzione dei lavori in progetto sono elencati ai punti seguenti.

L'Appaltatore è obbligato ad approvvigionare i materiali con le caratteristiche indicate, in aggiunta alle altre prescrizioni tecniche specifiche sui singoli materiali indicate nel presente documento e negli altri elaborati progettuali e a darne dimostrazione mediante la preventiva fornitura alla DL della documentazione di prova appresso indicata.

3.1. CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE, IN STABILIMENTO E PREFABBRICATI

I calcestruzzi impiegati dovranno essere prodotti con un contenuto minimo complessivo di materia riciclata di almeno il 10 % in peso (cemento, aggregati, additivi) purché di caratteristiche compatibili con le normative tecniche vigenti.

L'Appaltatore dovrà fornire a dimostrazione di quanto sopra, alternativamente:

- dichiarazione ambientale di Tipo III conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

3.2. LATERIZI

I laterizi impiegati dovranno essere prodotti con un contenuto minimo complessivo di materia riciclata di almeno il 10 % in peso.

L'Appaltatore dovrà fornire a dimostrazione di quanto sopra, alternativamente:

- dichiarazione ambientale di Tipo III conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

3.3. PRODOTTI A BASE DI LEGNO

I legnami e prodotti a base di legno impiegati in cantiere devono provenire da fonti legali secondo il Regolamento EUTR (n.995/2010 e smi) e da boschi gestiti in maniera responsabile e sostenibile e/o essere composti da materiale riciclato.

L'Appaltatore dovrà fornire a dimostrazione di quanto sopra, alternativamente:

- Certificazione di prodotto e del fornitore finale FLEGT o CITES o equivalente;
- Certificazione di prodotto FSC Riciclato, FSC Misto o Riciclato PEFC;
- dichiarazione ambientale di Tipo III conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

3.4. GHISA, FERRO E ACCIAIO

L'acciaio impiegato sia per le armature del cemento armato che per le opere strutturali in carpenteria metallica dovrà essere prodotto con materiale riciclato secondo le seguenti percentuali minime:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo materiale riciclato 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo materiale riciclato 10%.

Nelle materie prime impiegate per la produzione dell'acciaio non devono essere presenti accumuli di metalli pesanti pericolosi (esclusi i componenti delle lega) in concentrazione superiore allo 0.25%.

L'Appaltatore dovrà fornire a dimostrazione di quanto sopra, alternativamente:

- dichiarazione ambientale di Tipo III conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

4. MATERIALI ELEMENTARI

4.1. ACQUA

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

4.2. CALCI

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

4.3. CEMENTI E AGGLOMERATI CEMENTIZI

Devono rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) 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.
- 2) 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 (e 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.
- 3) 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.

4.4. 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 e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

4.5. SABBIE

Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o 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%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1/79. È assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

Tutti i materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:

UNI EN 459-1-2-3 (calci)

UNI EN 197-1-2 (cemento)

UNI EN ISO 7027-1:2016 (acqua)

UNI EN 413-1-2 (cemento da muratura)

UNI 9156:2015 (cementi resistenti ai solfati)

UNI 9606:1997 (cementi resistenti al dilavamento della calce).

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.

4.6. MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E MALTE

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

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 l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti) e UNI 10765.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13139, UNI EN 13055-1, UNI EN 12620.

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.

5. 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. 14 gennaio 2008, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

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. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

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.

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.

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.

6. MALTE PER MURATURE, INTONACI E CONGLOMERATI CEMENTIZI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni, salvo diversa indicazione della D.L.:

TIPO DI MALTA	COMPOSIZIONE	PROPRZIONI RELATIVE
Malta di calce idrata (solo per murature di interni):	Calce idrata Sabbia	1 parte 3 parti
Malta di calce idrata (solo per intonaci interni):	Calce idrata Sabbia	1 parte 1-1,5 parti
Malta di calce idraulica:	Calce idraulica Sabbia	1 parte 3 parti
Malta di cemento portland:	Cemento portland 42,5 Sabbia	1 parte 4 parti
Malta bastarda:	Cemento portland 42,5 Calce idraulica Sabbia	1 parte 3 parti 9 parti

TIPO DI CALCESTRUZZO	COMPOSIZIONE	DOSAGGIO
Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate):	Cemento 32,5 N Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m ³ 0,800 m ³
Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.):	Cemento 32,5 N Sabbia	2÷2,5 q 0,400 m ³

	Pietrisco o ghiaia	0,800 m ³
Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati:	Cemento 42,5 N	3,00 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco e ghiaia	0,800 m ³
Conglomerato per sottofondo di pavimentazioni in cemento a doppio strato:	Cemento 32,5 N	2,00 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco	0,800 m ³
Conglomerato per lo strato di usura di pavimenti in cemento a due strati, oppure per pavimentazioni ad unico strato:	Cemento 42,5 N	3,50 q
	Sabbia	0,400 m ³
	Pietrisco	0,800 m ³

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Le malte preconfezionate dovranno essere dotate di marcatura CE secondo le norme:

- UNI 998-1 livello di attestazione 4 per le malte non strutturali
- UNI 998-2 livello di attestazione 2+ per le malte strutturali a prestazione garantita e livello 4 per le malte a composizione

7. CALCESTRUZZO PER USI STRUTTURALI

7.1. GENERALITÀ

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 14 gennaio 2008 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dalla Direzione dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere dell'Appaltatore fornire alla Direzione dei Lavori, in fase di accettazione, la documentazione relativa al possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà onere della Direzione dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, la Direzione dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

7.2. CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

La Direzione dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.4.3.1 del D.M. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008.

Per il calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere da parte dell'Appaltatore, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo del fornitore del CLS.

8. ACCIAIO PER ARMATURE DEL CALCESTRUZZO E DA CARPENTERIA

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo e gli acciai da carpenteria devono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

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

8.1. FORNITURE E DOCUMENTAZIONE DI ACCOMPAGNAMENTO

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

8.2. CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

9. CASSEFORME, CASSERATURE E CENTINATURE

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche di dimensioni adatte ed opportunamente irrigidite o controventate, per assicurare l'ottima riuscita delle strutture e delle superfici dei getti.

Solo nel caso di getti in calcestruzzo faccia-vista e per getti di minore importanza, la D.L. può autorizzare l'uso di casseforme in legno; in tale caso però dovranno essere eseguite con tavole piallate e ben accostate, in

modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature e disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

Eventuali ferri di legatura, sporgenti dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm. sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con betoncini antiritiro; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

Gli agenti disarmanti dovranno essere esclusivamente di tipo chimico in modo da non compromettere le successive operazioni di finitura superficiale e di protezione del calcestruzzo.

10. MATERIALI METALLICI

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno corrispondere alle qualità, prescrizioni e prove appresso indicate.

In generale, i materiali dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili.

Sottoposti ad analisi chimica, dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni a macchina, o a mano, che possa menomare la sicurezza dell'impiego.

10.1. ACCIAI

Acciai in barre, tondi, fili e per armature da precompressione conformi a quanto indicato nel D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

Acciaio INOX tipo AISI 304, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Buone caratteristiche meccaniche. Carico di snervamento > 190 N/mm²; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm²; durezza Brinnell < 215.

Acciaio INOX tipo AISI 316L, inossidabile austenitico, amagnetico allo stato ricotto, leggermente magnetico se lavorato a freddo, non temprabile, induribile mediante deformazione a freddo. Resistente alla corrosione intercristallina ed alla vaiolatura da cloruri. Carico di snervamento > 200 N/mm²; Carico di rottura tensile compreso tra 500 e 700 N/mm²; durezza Brinnell < 215

10.2. GHISA

La ghisa grigia per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1561.

La ghisa malleabile per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1562.

La ghisa sferoidale per getti dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1563.

10.3. RAME

Il rame dovrà avere caratteristiche rispondenti, per qualità, prescrizioni e prove, alla norma UNI EN 1977.

10.4. FERRO

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, eminentemente duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, soluzioni di continuità e difetti di qualsiasi natura.

I manufatti di ferro per i quali non venga richiesta la zincatura dovranno essere forniti con mano di vernice antiruggine.

10.5. ZINCATURA

Per la zincatura di profilati di acciaio, lamiere di acciaio, tubi, oggetti in ghisa malleabile e acciaio fuso, dovranno essere rispettate le prescrizioni delle norme UNI EN 1461, UNI EN 10244-1 e UNI EN 10244-2.

11. LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili e provvisorie, di qualunque essenza siano, dovranno soddisfare tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami tondi, o pali, dovranno pervenire da vero tronco e non dai rami; dovranno essere diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi, in corrispondenza ad ogni spigolo, l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega e dovranno avere tutte le facce spianate, senza rientranze e risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno e smussi di sorta.

11.1. LEGNO MASSICCIO

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e recare la marcatura CE. Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale devono essere qualificati. Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili. I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale. La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione base previste nelle normative applicabili. La classe di resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato. A tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 e UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, e alla norma UNI 11035 (parti 1 e 2), per legno di provenienza italiana. Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe

di resistenza, se i suoi valori caratteristici di resistenza, di modulo elastico e di massa volumica risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe. In generale, è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella norma UNI EN 384. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura. Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni piccoli e netti, è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra, sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Norme di riferimento: UNI EN 14081-1 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 1: Requisiti generali; UNI EN 14081-2 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 2: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per le prove iniziali di tipo; UNI EN 14081-3 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 3: Classificazione a macchina. Requisiti aggiuntivi per il controllo della produzione in fabbrica; UNI EN 14081-4 – Strutture di legno. Legno strutturale con sezione rettangolare classificato secondo la resistenza. Parte 4: Classificazione a macchina. Regolazioni per i sistemi di controllo a macchina; UNI EN 338 – Legno strutturale. Classi di resistenza; UNI EN 1912 – Legno strutturale. Classi di resistenza. Assegnazione delle categorie visuali e delle specie; UNI EN 384 – Legno strutturale. Determinazione dei valori caratteristici delle proprietà meccaniche e della massa volumica; UNI 11035 – Legno strutturale. Classificazione a vista di legnami italiani secondo la resistenza meccanica: terminologia e misurazione delle caratteristiche; UNI 11035-2 – Legno strutturale. Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza e i valori caratteristici per tipi di legname strutturale italiani.

11.2. LEGNO LAMELLARE INCOLLATO

I requisiti di produzione e di qualificazione Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080. I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, e che non rientrano tra quei materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata (ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza), e per i quali sia invece prevista la qualificazione, devono essere qualificati così come specificato per il legno. Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021. Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo produttivo, il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili. I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo. Ai produttori di elementi in legno lamellare è fatto, altresì, obbligo di sottoporre la produzione, presso i propri stabilimenti, ad un controllo continuo documentato condotto sulla base della norma UNI EN 386. Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del direttore tecnico di stabilimento, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere disponibili per il servizio tecnico centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, per il direttore dei lavori e il collaudatore statico della costruzione. Nella marchiatura dell'elemento, inoltre, deve essere riportato anche l'anno di produzione. Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 386. I giunti a dita a tutta sezione devono essere conformi a quanto previsto nella

norma UNI EN 387, e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

Norme di riferimento: UNI EN 14080 – Strutture di legno. Legno lamellare incollato. Requisiti; UNI EN 386 – Legno lamellare incollato. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione; UNI EN 387 – Legno lamellare incollato. Giunti a dita a tutta sezione. Requisiti prestazionali e requisiti minimi di produzione; UNI EN 301 – Adesivi fenolici e amminoplastici per strutture portanti di legno. Classificazione e requisiti prestazionali.

12. 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 fluidi 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 in base:

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

I prodotti fluidi forniti in contenitori si designano 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.

La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

12.1. MEMBRANE

- a) Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.
- b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9380-2 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 9168-2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380-2 e UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
- e) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8, oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
- f) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI 8629 parti 4, 6, 7 e 8 oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

12.2. I TIPI DI MEMBRANE

- membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente 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.

12.3. CLASSI DI UTILIZZO

- Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, etc.).
- Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, etc.).
- Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, etc.).
- 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, etc.).
- Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, etc.).

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.

I tipo di membrane indicate sono valide per gli impieghi nelle varie classi di utilizzo purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

12.4. PRODOTTI FLUIDI

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 del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

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.

13. PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI

13.1. GENERALITÀ

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento superficiale calpestabile. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Salvo diversa indicazione progettuale, le superfici pavimentate esterne ed all'interno di luoghi di lavoro dovranno essere adeguatamente irruvidite allo scopo di renderle antiscivolo.

13.2. PIASTRELLE IN CERAMICA

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

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 parzialmente alla norma predetta, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza di essi, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e Appaltatore.

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

13.3. PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

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 EN 14618.

Le pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.).

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).

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;

L'accettazione avverrà secondo quanto indicato al primo periodo di questo articolo.

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.

13.4. MATTONELLE DI CEMENTO

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 prescrizioni.

Le 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 sopracitati 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 quanto indicato al primo periodo di questo articolo, avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

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.

13.5. MASSELLI DI CALCESTRUZZO

I masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed 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. 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;
- 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/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli indicati al primo periodo di questo articolo, con riferimento alla norma UNI EN 338.

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.

13.6. MATTONELLE DI ASFALTO

Le mattonelle di asfalto dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di

- resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo);
- resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;

Per i criteri di accettazione si fa riferimento a quelli indicati al primo periodo di questo articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

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.

14. PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

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.);
- 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.

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.

14.1. PRODOTTI RIGIDI

In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981 (varie parti).

- 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 termoigrometriche 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 porranno in opera pareti o controsoffitti realizzati con il numero di lastre previste nel progetto di gesso rivestito, del tipo normale o ignifugo secondo UNI EN 520 e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO5659-2, salvo diversa indicazione da 12,5 mm di spessore.

Le lastre saranno fissate con viti autoperforanti fosfatate su orditura metallica di sostegno con rivestimento organico privo di cromo, ecologico, anticorrosivo, antifingerprint. La struttura in lamiera d'acciaio zincato da 0,6 mm di spessore, costituita da profili montante a C aventi sezione conforme a quella indicata nel progetto, opportunamente inseriti in guide ad U orizzontali, poste a pavimento e a soffitto.

I montanti saranno posati con interasse massimo di 600 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, saranno trattati con stucchi specifici, nastri d'armatura, paraspigoli e quanto necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Sarà quindi effettuata la completa rasatura a gesso dell'intera superficie.

La posa in opera dovrà essere conforme a quanto riportato nella documentazione tecnica del produttore delle lastre.

In caso di richiesta specifica della DL dovrà essere documentata e certificata la resistenza al fuoco dei componenti e del pacchetto in opera.

- e) 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.

Tutti i rivestimenti devono essere opportunamente ancorati alle strutture portanti in modo da garantire la stabilità del manufatto e la compatibilità delle deformazioni con le caratteristiche strutturali e delle finiture.

14.2. PRODOTTI FLUIDI O IN PASTA.

- a) 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 ragguagliamento 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) 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 CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

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.

15. INERTI NATURALI DI CAVA PER RIEMPIMENTI E MASSICCIATE

15.1. SABBIA DA FRANTUMAZIONE

Aggregato naturale, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà provenire da impianti previa la frantumazione di materiali lapidei, comunque assolutamente scevro da terra, argilla, materiali organici od altri componenti estranei alla propria natura silicea.

La rispondenza delle caratteristiche granulometriche ed organiche della sabbia approvvigionata sul cantiere alle esigenze d'impiego dovranno in ogni caso essere verificate dalla Direzione Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione di partite giudicate non idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

15.2. PIETRISCO, PIETRISCHETTO E RISETTA DI CAVA

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- per la risetta, dimensione 4 - 8 mm
- per il pietrischetto, dimensione 10 – 20 mm
- per il pietrisco, dimensione 20 – 32 mm
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%
- indice di plasticità uguale a zero

15.3. STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare il fuso granulometrico dello stabilizzato dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Apertura crivelli e setacci UNI	% di passante sul peso totale
Crivello mm 32	100
Crivello mm 20	65 - 100
Crivello mm 14	45 - 70
Crivello mm 10	35 - 60
Crivello mm 6	23 - 45

Setaccio mm 2	14 - 30
Setaccio mm 0,4	6 - 14

Dovrà inoltre avere:

- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

15.4. STABILIZZATO DI CAVA 0 - 32 MISTO A CEMENTO

Aggregato naturale, in frazione unica, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato.

La miscelazione dovrà avvenire in impianto. È ammesso anche l'utilizzo di appositi macchinari per la miscelazione presso il cantiere/sede dell'impresa purché ne garantiscano il completo ed intimo mescolamento tra inerti e cemento.

L'aggregato dovrà derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da polvere od altre sostanze eterogenee. Inoltre la parte di aggregato grosso dovrà essere formata da elementi aventi più facce a spigoli vivi;

In particolare lo stabilizzato dovrà avere le caratteristiche di cui all'articolo 15.3:

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

15.5. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli. La successione granulometrica del misto deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 15.3 per lo stabilizzato di cava. Il contenuto in fini deve essere non superiore al 3%.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

L'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

15.6. MISTO GRANULARE DI CAVA 0 - 32 CEMENTATO

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare.

Dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, dovrà essere miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L. e comunque non superiori a 100 kg ogni mc di aggregato.

Il confezionamento e la miscelazione del misto cementato dovrà avvenire obbligatoriamente in impianto in grado di rilasciare la certificazione CE richiesta.

L'aggregato dovrà risultare dalla composizione di sabbia, risetta, pietrischetto e pietrisco lavati, aventi le caratteristiche indicate ai precedenti articoli. La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato all'articolo 15.5 per il misto granulare di cava 0 - 32.

La perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;

Per gli inerti l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65. Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%;

15.7. STABILIZZATO DI CAVA 0 - 80

L'aggregato, naturale ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, proveniente da frantumazione di materiale lapideo, non deve avere dimensioni superiori a mm.80, né forma appiattita, allungata o lenticolare; la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso e avere andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci U.N.I. -	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 80	100
Crivello 40	75-100
Crivello 20	60-87
Crivello 10	35-67
Crivello 6	25-55
Setaccio 2	15-40
Setaccio 0,4	7-22

Dovrà inoltre:

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%;
- l'equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM deve essere compreso tra 25 e 65.

Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25 e 35, la Direzione Lavori potrà chiedere in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) che l'indice di portanza CBR saturo sia maggiore del 50%.

15.8. SPEZZATO DI CAVA 40 - 80

Aggregato naturale, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovranno derivare da frantumazione di materiali lapidei non gelivi, aventi alta resistenza alla compressione, essere scevri da sabbia, polvere od altre sostanze eterogenee, inoltre dovranno essere formati da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%.

16. INERTI DI RECUPERO PER RIEMPIMENTI E MASSICCIATE

16.1. SABBIA DA FRANTOIO DI RECUPERO

Aggregato riciclato, di tipo fine, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare la sabbia dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione 0 - 4 mm;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- indice di plasticità uguale a zero.

16.2. STABILIZZATO 0 - 32 DA FRANTOIO DI RECUPERO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto ed il contenuto in fini deve comunque rispettare il fuso indicato nel precedente articolo 5.4 per lo stabilizzato di cava;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%.

16.3. MISTO GRANULARE 6 – 32 DA FRANTOIO DI RECUPERO CEMENTATO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+, e miscelato a cemento R 32,5 nelle proporzioni indicate dalla D.L.

Il confezionamento e la miscelazione del misto cementato dovrà avvenire obbligatoriamente in impianto in grado di rilasciare la certificazione CE richiesta.

L'aggregato dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 32, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- La successione granulometrica del misto deve comunque rispettare una progressione omogenea nel fuso ed iniziare dal crivello 6 della serie UNI;
- Contenuto in fini inferiore al 3%;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%.

16.4. SPEZZATO 40 – 80 DA FRANTOIO DI RECUPERO

Aggregato riciclato, di tipo grosso, secondo UNI EN 13242, dotato di marcatura CE con valutazione di conformità secondo il sistema 4.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.) e dovrà essere formato da elementi aventi più facce a spigoli vivi, senza forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

In particolare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima dell'inerte: passante al setaccio 80 mm del gruppo base + gruppo due;
- dimensione minima dell'inerte: non passa al setaccio 32 mm del gruppo base + gruppo due;
- la successione granulometrica deve avere andamento continuo e uniforme tra i limiti dei due setacci;
- contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 3%;
- la perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature deve essere inferiore al 30%.

16.5. STABILIZZATO GRANULARE 0 – 80 DA FRANTOIO DI RECUPERO

L'aggregato, riciclato ed in frazione unica secondo UNI EN 13242, dovrà esser dotato di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Dovrà essere costituito da una miscela di materiali granulari appartenenti alla classe A1 delle norme CNR-UNI 10006. Tale materiale potrà essere di provenienze diverse (demolizione opere edili, stradali etc.).

L'Appaltatore, prima dell'utilizzo del misto dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita certificazione rilasciata dal fornitore che attesti la conformità dei suddetti materiali alle norme UNI di riferimento.

La rispondenza alle caratteristiche di seguito dettagliate potrà essere verificata dalla Direzione dei Lavori, che avrà piena facoltà di pretendere la sostituzione delle parti non giudicate idonee.

Il materiale, dopo l'eventuale correzione e miscelazione, dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a mm 80, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- la granulometria deve essere compresa nel seguente fuso ed avere andamento continuo e uniforme concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI	mm	Miscela passante % totale in peso
Crivello UNI 2334	80	100
Crivello UNI 2334	40	75 ÷ 100
Crivello UNI 2334	20	60 ÷ 87
Crivello UNI 2334	10	35 ÷ 67
Crivello UNI 2334	6	25 ÷ 55
Setaccio UNI 2332	2	15 ÷ 40
Setaccio UNI 2332	0,4	5 ÷ 22

- avere contenuto di fini (passante al vaglio 0,063 mm) non superiore al 12%;
- rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita di massa alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;
- indice di portanza CBR dopo 4 giorni di immersione in acqua non minore del 50%;
- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM compreso tra 25 e 65.

17. MALTA AERATA (TIPO FILLCRETE)

La malta cementizia aerata richiesta è caratterizzata dalla presenza di un sistema di microbolle d'aria subsferiche, non comunicanti e uniformemente distribuite, che conferiscono al prodotto spiccati doti di fluidità, omogeneità e leggerezza. Privo di segregazione e di essudazione, la malta cementizia areata deve essere capace di riempire perfettamente e velocemente cavità di qualsiasi forma, anche se parzialmente ostruite da tubazioni, cavi o altri ostacoli, senza necessità di costipazione meccanica. Una volta indurita la malta cementizia areata presenta una resistenza meccanica calibrata che pur assicurando la possibilità di una facile rimozione successiva, garantisce una buona portanza ed una sostanziale indeformabilità. Devono quindi essere eliminati i rischi di assestamenti tardivi o di cedimenti differenziali, tipici dei materiali sciolti, che richiedono spesso interventi di ripristino disagiati ed onerosi.

Le caratteristiche della malta aerata dovranno essere:

- confezionamento con aggregati selezionati, lavati, privi di sostanze organiche o reattive dannose;
- assortimento granulometrico continuo ed equilibrato compreso tra mm. 0,00 a mm. 6,00;
- elevata omogeneità dell'impasto con assenza di fenomeni di segregazione;
- contenuto d'aria inglobata compreso tra il 20% ed il 30%;
- massa volumica del materiale indurito compresa tra 1600 e 1800 kg/mc;
- resistenza a compressione dopo 28 giorni variabile tra 10 e 20 kg/cmq;
- modulo di deformazione determinato al primo ciclo di carico mediante prova di carico su piastra secondo CNR n°142 maggiore di:
 - 80 N/mm² dopo un giorno;
 - 160 N/mm² dopo 2 giorni;
 - 350 N/mm² dopo 28 giorni

18. CONGLOMERATI BITUMINOSI

18.1. BINDER 0 – 20 (STRATO DI COLLEGAMENTO)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 20	100
Crivello 16	80 - 100
Crivello 12,5	75 – 90
Crivello 8	59 - 81
Setaccio 4	40 - 62
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	17 – 36
Setaccio 0,5	9 – 27
Setaccio 0,25	6 – 15
Setaccio 0,063	4 – 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg;
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 250;
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 4 – 7%;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%.

18.2. BINDER FINE 0 – 16 (STRATO DI COLLEGAMENTO CHIUSO)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 16	100
Crivello 12,5	80 – 90
Crivello 8	59 - 81
Setaccio 4	40 - 62
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	17 – 36
Setaccio 0,5	9 – 27
Setaccio 0,25	6 – 15
Setaccio 0,063	5 – 10

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso di aggregati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere inoltre i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 1000 kg;
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 – 6%;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la NORMA CNR n°34 deve essere minore del 25%.

18.3. TAPPETO 0 – 12 (STRATO DI USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 12,5	100
Crivello 8	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	19 – 33
Setaccio 0,5	14 – 25
Setaccio 0,25	10 – 19
Setaccio 0,063	5 – 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 20%.

18.4. TAPPETO FINE 0 – 8 (STRATO DI USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 8	100
Crivello 6	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45
Setaccio 1	19 – 33
Setaccio 0,5	14 – 25
Setaccio 0,25	10 – 19
Setaccio 0,063	5 – 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 7%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

18.5. TAPPETO DA MARCIAPIEDE 0 – 5 (STRATO DI USURA PER MARCIAPIEDI)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 1 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 5	100
Setaccio 4	53 - 95
Setaccio 2	25 - 55
Setaccio 1	19 - 33
Setaccio 0,5	14 - 25
Setaccio 0,25	10 - 19
Setaccio 0,063	5 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5,5% ed il 6,5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il conglomerato deve avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (secondo UNI EN 12697-34) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10 kN (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall (secondo UNI EN 12697-34), cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra il 3% e 6%;
- Elevata resistenza all'usura superficiale;
- Sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 22%.

18.6. TAPPETO BASALTICO 0 – 12 (STRATO D'USURA)

Conglomerato bituminoso prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato.

Gli aggregati impiegati saranno sabbie, graniglie, pietrischetti e pietrischi in frazione unica, conformi alla UNI EN 13043, dotati di marcatura CE, con valutazione di conformità secondo il sistema 2+.

La frazione di aggregato proveniente da frantumazione di roccia basaltica dovrà essere non inferiore al 70% in peso.

Il legante bituminoso stradale normale, conforme alla UNI EN 12591, con classe di penetrazione 50/70 (eventuale 70/100 nei periodi invernali).

Salvo diversa indicazione della D.L., la miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie base + gruppo 2 U.N.I.	Miscela passante: % totale in peso
Crivello 12,5	100
Crivello 8	74 - 95
Setaccio 4	43 - 68
Setaccio 2	25 - 45

Setaccio 1	19 – 33
Setaccio 0,5	14 – 25
Setaccio 0,25	10 – 19
Setaccio 0,063	5 – 11

- Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso totale degli aggregati;
- Indice dei vuoti dei provini Marshall non superiore al 7%;
- il valore della stabilità Marshall (prova B.U.C.N.R. n°30 del 15 Marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 100 N (1000 kg);
- Il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300;
- La perdita di massa mediante prova Los Angeles secondo la norma CNR n°34 deve essere minore del 18% per la frazione basaltica, minore del 20% per la restante frazione;
- L'equivalente in sabbia secondo la NORMA CNR n°27 deve essere maggiore di 70 per la frazione basaltica, mentre deve essere maggiore di 60 per la restante frazione.

19. MALTA SPECIALE PER CHIUSINI STRADALI

Malta premiscelata a presa rapida e ritiro compensato ad elevata resistenza meccanica, idonea alla posa di chiusini o caditoie su strade ad intenso traffico veicolare.

Deve garantire resistenza al gelo ed al disgelo.

A 4 ore dalla posa dovrà raggiungere una resistenza a compressione superiore a 25 N/mm² (MPa) mentre a 28 giorni la resistenza a compressione dovrà essere superiore a 45 N/mm² (MPa), entrambe misurate secondo il metodo di prova della EN 12190.

Entro 3 ore dalla posa deve permettere la riapertura al traffico veicolare del sito.

Di colore grigio scuro o nero.

20. GEOTESSILI IN POLIPROPILENE

I geotessuti in polipropilene, aventi la funzione di rinforzo, filtro e separatore di terreni a bassa portanza ed a diversa granulometria e per le applicazioni previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13256, EN 13257, EN 13265 dovranno essere costituiti in direzione longitudinale (ordito) e trasversale (trama) da nastri in polipropilene ad alta tenacità. Per quanto riguarda le prestazioni fisiche e meccaniche del geotessuto, i valori di seguito indicati sono da considerarsi come valori medi e, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa sulla marcatura CE, dovrà essere disponibile la certificazione di conformità del materiale redatta da un Ente certificatore esterno autorizzato, tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. L'azione di rinforzo sarà determinata dal valore della resistenza a trazione del geotessuto, richiedendo che sia in grado di fornire una resistenza ultima in direzione longitudinale non inferiore a 100 kN/m e in direzione trasversale non inferiore a 100 kN/m; un allungamento alla resistenza ultima non superiore al 8,8 % in direzione longitudinale e non superiore al 8,6 % in direzione trasversale, valori tutti determinati in accordo alla Norma EN ISO 10319. Il comportamento come separatore sarà valutato considerando il valore della resistenza al punzonamento locale, indotto dal materiale inerte sul geotessuto, tramite il valore della resistenza al punzonamento statico (CBR), determinato in accordo alla Norma EN ISO 12236, che dovrà essere non inferiore a 12,0 kN, mentre la resistenza al punzonamento dinamico (Cone Drop), determinato in accordo alla Norma EN 918, dovrà essere non maggiore di 7 mm. Le prestazioni idrauliche del geotessuto saranno valutate richiedendo un valore della permeabilità all'acqua non inferiore a 13 mm/s, stabilito in accordo alla Norma EN ISO 11058 e la prestazione di filtro sarà valutata richiedendo un valore del diametro di filtrazione O90 non superiore a 200 µm, valutata

in accordo alla Norma EN ISO 12956. Il geotessile tessuto dovrà essere prodotto, distribuito e certificato da azienda operante con sistema di qualità certificato ISO 9001:2000 e 14001:2004 e dovrà riportare il codice dell'Ente indipendente certificatore della conformità alle direttive della Comunità Europea (CE).

21. GEOTESSILI IN POLIESTERE

I geotessuti in poliestere, aventi la funzione di rinforzo, filtro e separatore di terreni a bassa portanza ed a diversa granulometria e per le applicazioni previste dalle Norme EN 13249, EN 13250, EN 13251, EN 13252, EN 13253, EN 13254, EN 13255, EN 13256, EN 13257, EN 13265 dovranno essere costituiti in direzione longitudinale (ordito) e trasversale (trama) da multifilamenti in fibra di poliestere. Per quanto riguarda le prestazioni fisiche e meccaniche del geotessuto, i valori di seguito indicati sono da considerarsi come valori medi e, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa sulla marcatura CE, dovrà essere disponibile la certificazione di conformità del materiale redatta da un Ente certificatore esterno autorizzato, tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura. L'azione di rinforzo sarà determinata dal valore della resistenza a trazione del geotessuto, richiedendo che sia in grado di fornire una resistenza ultima in direzione longitudinale non inferiore a 100 kN/m e in direzione trasversale non inferiore a 100 kN/m; un allungamento alla resistenza ultima non superiore al 13 % in direzione longitudinale e non superiore al 13 % in direzione trasversale, valori tutti determinati in accordo alla Norma EN ISO 10319. Si richiede inoltre che in direzione longitudinale la resistenza al 2% ed al 5% di deformazione sia non inferiore rispettivamente a 12 KN/m e 30 KN/m ed in direzione trasversale la resistenza al 2% ed al 5% di deformazione sia non inferiore rispettivamente a 12 KN/m e 30 KN/m. Il comportamento come separatore sarà valutato considerando il valore della resistenza al punzonamento locale, indotto dal materiale inerte sul geotessuto, tramite il valore della resistenza al punzonamento statico (CBR), determinato in accordo alla Norma EN ISO 12236, che dovrà essere non inferiore a 9,50 kN, mentre la resistenza al punzonamento dinamico (Cone Drop), determinato in accordo alla Norma EN 918, dovrà essere non maggiore di 8 mm. Le prestazioni idrauliche del geotessuto saranno valutate richiedendo un valore della permeabilità all'acqua non inferiore a 0.0075 m/s, stabilito in accordo alla Norma EN ISO 11058 e la prestazione di filtro sarà valutata richiedendo un valore del diametro di filtrazione O90 non superiore a 80 µm, valutata in accordo alla Norma EN ISO 12956. Il geotessile tessuto dovrà essere prodotto, distribuito e certificato da azienda operante con sistema di qualità certificato ISO 9001:2000 e 14001:2004 e dovrà riportare il codice dell'Ente indipendente certificatore della conformità alle direttive della Comunità Europea (CE).

22. GEOGRIGLIE IN FIBRA DI VETRO

Le geogriglie in fibra di vetro, impiegate come rinforzo dei conglomerati bituminosi, dovranno essere costituite da una stuoia a maglia quadrata da 12,5x12,5 o 25,4x25,4 mm di apertura, realizzata con fibra di vetro in entrambe le direzioni ricoperta di polimeri elastomerici che ne permettono l'autoadesività. Al fine di resistere al danneggiamento termico indotto dalle fasi di posa si richiede che la geogriglia abbia una temperatura di rammollimento superiore ai 300°C. L'azione di rinforzo sarà valutata richiedendo che la geogriglia sia in grado di sviluppare adeguati valori di tensioni alla deformazione ammissibile del conglomerato bituminoso. A tal fine si richiede che sia in grado di sviluppare un valore della resistenza longitudinale e trasversale non inferiore a 100 kN/m e 100 kN/m al 3% della deformazione; valori medi determinati in conformità alla Norma EN ISO 10319. Il materiale dovrà essere distribuito da aziende operanti secondo gli standard della certificazione ISO 9001; tale certificato dovrà essere sottoposto alla D.L. preventivamente alla fornitura.

23. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO

Le tubazioni in PVC – U (cloruro di polivinile), PN16, rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma UNI EN ISO 1452 (acquedotti) ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” se dovranno essere impiegate per uso acquedottistico.

I tubi saranno forniti in barre della lunghezza di 6 metri.

I tubi ed i raccordi in PVC sono fabbricati con cloruro di polivinile esente da plastificanti e cariche inerti, non colorato artificialmente e miscelato - a scelta del fabbricante, purché il manufatto ottenuto risponda ai requisiti stabiliti dalle Norme vigenti - con opportuni stabilizzanti e additivi nelle quantità necessarie, in ogni caso totalmente privi di metalli pesanti.

Devono avere costituzione omogenea e compatta, superficie liscia ed esente da ondulazioni e da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle; presentare una sezione circolare costante; ed avere le estremità rifinite in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto per le tubazioni stesse.

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di al massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U;
3. Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR o PN;
6. Materiale (PVC-U);
7. Rigidità anulare nominale SN;
8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

I tubi devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP, o marchio di altro istituto europeo equivalente, che ne assicura la rispondenza alle norme UNI ed EN ed avere le giunzioni dotate di guarnizioni preinserite a caldo nel bicchiere della barra, o posizionate in altro modo che comunque ne garantisca l'inamovibilità dalla sede, a profilo divergente, in elastomero, conformi alla EN 681-1.

La guarnizione, in conformità alla UNI EN ISO 13844, dovrà garantire la tenuta anche in presenza di depressione interna e/o deviazione angolare al fine di evitare il fenomeno delle acque parassite.

Le guarnizioni dovranno essere conformi al DM 174/04.

I raccordi e i pezzi speciali per i tubi acquedotto in PVC dovranno essere in ghisa sferoidale, per i quali si rimanda alle relative specifiche tecniche.

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

24. MATERIALE PER FOGNATURE

24.1. TUBAZIONI IN PVC RIGIDO NON PLASTIFICATO

Tubazioni in PVC-U (policloruro di vinile non plastificato) rigido a parete compatta per fognature non in pressione, avente classe di rigidità anulare nominale SN 8 (kN/m²), SDR 34 conformi alla norma UNI EN 1401 e classificati con codice d'applicazione "U" (interrati al di fuori della struttura dell'edificio)

La materia prima utilizzata per l'estrusione delle tubazioni dovrà essere di prima scelta con la sola aggiunta degli additivi necessari per facilitare la produzione. Gli stabilizzanti utilizzati dovranno essere organici OBS e quindi totalmente privi di metalli pesanti. Il contenuto di PVC-U dovrà comunque essere sempre di almeno l'80% in massa per i tubi rispetto al totale della formulazione utilizzata.

I tubi saranno forniti in barre della lunghezza di 6 metri. I tubi dovranno essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore ed avere superfici interna ed esterna liscia e priva di cavità e/o impurità. Il colore di riferimento dovrà essere arancione.

I tubi dovranno essere marcati in modo indelebile sulla superficie esterna e con un intervallo di al massimo 2 metri, e riportare le seguenti informazioni:

1. Numero della presente norma UNI EN 1401;
2. Codice dell'area di applicazione U;
3. Nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
4. Dimensione nominale;
5. Spessore minimo di parete o SDR;
6. Materiale (PVC-U);
7. Rigidità anulare nominale SN;
8. Data e turno di produzione;
9. Il marchio di conformità.

La connessione tra i tubi si realizzerà tramite un sistema di giunzione composto da un elemento di tenuta in elastomero EPDM, rispondente alla norma UNI EN 681-1, accoppiato ad un anello di rinforzo, premontato meccanicamente o preinserito a caldo nella sede del bicchiere della barra.

In ogni caso la guarnizione risulterà in questo modo perfettamente vincolata e solidale alla propria sede, inamovibile, consentendo, grazie alla tenuta garantita anche in presenza di depressione e/o deviazione angolare (in conformità alla UNI EN ISO 13844), di evitare il fenomeno delle acque parassite.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme UNI EN 1401-1 e UNI EN 1329. Nello specifico:

- i sifoni dovranno essere ispezionabili e dotati di predisposizione per la ventilazione secondaria;
- le valvole antiriflusso dovranno inoltre essere realizzate conformemente alla EN 13564 per quanto attiene alle capacità funzionali del pezzo.

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

24.2. TUBAZIONI IN PVC BIORIENTATO

Tubi in PVC BIORIENTATO per fognatura devono rispondere agli stessi requisiti dei tubi per acquedotto riportati all'articolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Elaborato tranne per quanto riguarda la conformità al DM 174/04.

24.3. TUBAZIONI IN POLIPROPILENE AD ALTO MODULO

Tubi in polipropilene ad alto modulo (PP-HM) per fognature non in pressione, rinforzati con additivi minerali, privi di alogeni e metalli pesanti, conformi ai requisiti tecnici specificati dalla norma UNI EN 13476-2 e corredati da manicotti ad innesto provvisti di guarnizione anulare elastomerica in EPDM, conformi alla EN 681-1, con sistema di tenuta di sicurezza integrato tipo SL –Safety Lock o similare, aventi le caratteristiche:

- diametro nominale (\varnothing)
- classe di rigidità (SN)

specificate nel progetto o dalla DL.

La parete dei tubi deve essere costituita da tre strati coestrusi, caratterizzati da colorazioni diverse tra loro al fine di renderli identificabili:

- strato interno in polipropilene a superficie liscia caratterizzato da elevata resistenza agli urti ed all'abrasione, alta resistenza chimica e di colore bianco per agevolare l'ispezione televisiva della condotta evitando la riflessione;
- strato intermedio portante in polipropilene caricato con additivi minerali per incrementare la rigidità anulare e la resistenza all'urto della condotta;
- strato esterno in polipropilene a superficie liscia ad elevata resistenza agli intagli ed opportunamente protetto dagli agenti atmosferici.

Le tubazioni devono essere in possesso di un certificato di conformità alla norma UNI EN 13476-2 rilasciato da un organismo esterno accreditato secondo UNI CEI EN 45011.

Il processo produttivo deve garantire il controllo in continuo delle caratteristiche dimensionali ed il produttore dei tubi deve essere in grado di fornire l'attestazione dei controlli eseguiti e dimostrare l'idoneità del processo produttivo.

Per ogni lotto di tubi forniti, il certificato di analisi del tipo 3.1 EN 10204, fornito su richiesta, deve contenere i risultati delle prove relative alle seguenti proprietà:

- controlli dimensionali (UNI EN ISO 3126)
- rigidità anulare (UNI EN ISO 9969)
- resistenza all'urto a 0 °C (UNI EN ISO 744)
- flessibilità anulare (UNI EN ISO 13968)

La marcatura dei tubi deve essere effettuata direttamente sulla superficie esterna ad intervalli non maggiori di 2 m, in modo da risultare leggibile durante lo stoccaggio e l'impiego, e deve fornire almeno le seguenti informazioni:

- nome del produttore
- nome commerciale
- DN
- spessore
- SN
- designazione del materiale: PP-HM
- norma di riferimento: UNI EN 13476-2
- marchio di conformità
- data/ora di produzione

24.4. TUBAZIONI IN PEAD

Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80

Valgono in generale le specifiche per i materiali in Pead per uso acquedottistico di cui all'articolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** del presente Elaborato. Il tubo da fognatura non ha necessità di conformarsi alla norma EN 12007 per la verifica visiva dell'integrità, ma sarà sufficiente che abbia la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

Tubi in pead a lenta propagazione di frattura per fognatura, Pe100 sigma80, CORAZZATO

Valgono in generale le specifiche per i materiali in Pead per uso acquedottistico di cui all'articolo corrispondente del presente Elaborato. Il tubo da fognatura dovrà avere la superficie esterna con fasce coestruse di colore marrone.

Pezzi speciali in Pead per fognatura

I pezzi speciali in Polietilene ad alta densità, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201 vigente, dovranno essere contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo

I pezzi speciali in PEAD sono fabbricati con il polimero polietilene con l'aggiunta di sostanze (nerofumo) atte ad impedire o ridurre la degradazione del polimero in conseguenza della sua esposizione alla radiazione solare ed in modo particolare a quella ultravioletta.

I raccordi ed i pezzi speciali possono essere prodotti per stampaggio o ricavati direttamente da tubo diritto mediante opportuni tagli, sagomature ed operazioni a caldo (piegatura, saldature di testa o con apporto di materiale, ecc.). In ogni caso tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale specializzato e con idonea attrezzatura presso l'officina del fornitore.

Infine dovranno essere dotati di codice a barre su ciascun pezzo a 40 caratteri, leggibile da lettore ottico, con i dati necessari ad eseguire la saldatura con apparecchiature automatiche.

24.5. POZZETTI O CAMERETTE DI ISPEZIONE

I pozzetti o "camerette" di ispezione e affluenza dovranno essere prefabbricati in calcestruzzo di cemento vibrocompresso o a colata, di sezione interna circolare, quadrata o rettangolare (in base alle indicazioni di progetto o della D.L.) e base di appoggio piatta, confezionati con alti dosaggi di cemento ed aventi un peso specifico maggiore o uguale a 2,4 kg/dmc.

I pozzetti per la posa su strada dovranno rispondere alla norma UNI EN 1917 ed alla UNI 11385.

Gli elementi dovranno essere posti in opera su magrone di calcestruzzo C16/20, con dimensioni tali da "sbordare" della sagoma della cameretta di almeno cm. 20 ed armato con rete elettrosaldata cm 20x20 diametro mm 8, e risultare compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni.

La dimensione minima interna in pianta non potrà essere inferiore a 70 cm.

Ciascun elemento dovrà essere composto da due (massimo tre) pezzi di altezza necessaria al raggiungimento del piano stradale e/o di campagna, variabile da 1,20 a 3,50 m, che risulterà dal profilo del piano di scorrimento, all'appoggio del chiusino-passo d'uomo posto a quota del piano stradale, la eventuale differenza di quota sarà compensata tramite anelli di spessore aventi incastro adeguato per la interposizione tra cono e chiusino.

L'insieme dovrà essere composto da:

- cameretta di fondo dotata di sedi di innesto (fino a quattro) realizzata in calcestruzzo autocompattante SCC o rivestita con camicia integrata in PVC; il rivestimento avente canaletta idraulica a tutta sezione, idonea al deflusso onde evitare turbolenze, si deve estendere fino all'esterno del manufatto con sedi adeguate all'inserimento delle guarnizioni in elastomero in modo da assicurare la perfetta tenuta idraulica, sia per la condotta principale, sia per le immissioni affluenti anche se di diametro diverso e con angolazioni rispondenti alle necessità di progetto, di cui due, entrata-uscita per linea principale ed eventuali altre rispondenti alle tubazioni confluenti, l'altezza e lo spessore della cameretta saranno adeguate al diametro del tubo più grande. Spessore di parete almeno 12 cm, comunque conforme ai calcoli strutturali.
- eventuale elemento monolitico della lunghezza stabilita, di spessore almeno cm 12, terminante a cono con foro diametro mm 625 e adeguato incastro per l'inserimento del chiusino passo d'uomo.
- eventuale elemento (eventuale prolunga) monolitico della lunghezza stabilita, di spessore almeno cm 12.
- eventuale esecuzione di collare in cls gettato in opera ed eventuali intonacature di raccordo interne al pozzetto delle dimensioni interne indicate dalla D.L. ed altezza tale da permettere il posizionamento del chiusino a giusta quota;
- chiusino in ghisa sferoidale, conforme alle norme UNI EN 124 ed alle altre specifiche indicate nel presente capitolato. Con passo d'uomo circolare di 600 mm, rivestito di vernice bituminosa e costituito da telaio a sagoma quadrata di 850 mm di lato ed altezza 100 mm, con ferri ed asole di fissaggio e munito di tre piani inclinati per l'appoggio ed il bloccaggio sul telaio, con disegni antisdrucchiolo sulla superficie superiore con sovraimpressa la dicitura FOGNATURA, il tutto dovrà essere realizzato in modo da garantire l'appoggio del coperchio al telaio in tre soli punti così da escludere fisicamente ogni possibilità di basculamento, e compresa la muratura sulla soletta ovvero sul collare di mattoni pieni. Classe del chiusino secondo le indicazioni di progetto o della D.L.

La giunzione degli elementi, avrà integrata una guarnizione cellulare in elastomero idonea per la perfetta tenuta idraulica sia dall'interno sia dall'esterno, ciò vale anche per gli eventuali elementi aggiuntivi di sopralzo, il lubrificante per effettuare una corretta giunzione, deve essere compatibile con la qualità della gomma, gli elementi di alzata devono essere trattati internamente con resina epossidica data in due mani per lo spessore minimo di 400 micron, l'elemento di fondo, cameretta, deve rispondere a quanto sopra specificato.

I manufatti devono avere degli inserti di aggancio predisposti per il sollevamento, la movimentazione e posa in opera; tali operazioni devono essere eseguite con apposite brache tramite autogrù di adeguata potenza nel rispetto D.Lgs. n°81/08 in riferimento al "Piano di Sicurezza".

I manufatti dovranno resistere alle sollecitazioni trasmesse dai massimi carichi stradali previsti per strade extraurbane di tipo C, secondo il Nuovo Codice della Strada, l'impresa aggiudicataria è tenuta a produrre calcoli di verifica statica che attestino l'idoneità e che la D.L. potrà farne verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza dei manufatti, la qualità della gomma degli elastomeri, del rivestimento interno sia per spessore sia per qualità.

Gli elementi dovranno essere datati e marchiati dalla ditta costruttrice, non saranno accettati manufatti che non abbiano almeno 20 giorni di stagionatura

I manufatti, in quanto conformi alla UNI EN 1917, dovranno anche riportare la marcatura CE che attesta la conformità alla norma e la relativa attestazione dovrà essere trasmessa alla D.L.

25. DISPOSITIVI DI CHIUSURA E DI CORONAMENTO

Il presente articolo si applica ai dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione ed ai dispositivi di coronamento dei tombini per la raccolta delle acque di scorrimento in superficie.

Per tutto quanto non espressamente precisato nel presente articolo valgono le norme europee EN 124.

25.1. CLASSIFICAZIONE.

I dispositivi di chiusura e di coronamento sono divisi nelle classi di seguito elencate, correlate al luogo di installazione:

- Classe A 15 : Zone usate esclusivamente da pedoni e ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi,
- Classe B 125 : Marciapiedi, zone pedonali aperte solo occasionalmente al traffico veicolare e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per macchine,
- Classe C 250 : interessa esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine carrabili e nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede,
- Classe D 400 : vie di circolazione normale, incluse le zone pedonali in cui il traffico è vietato per certi periodi,
- Classe E 600 : vie di circolazione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati,
- Classe F 900 : zone speciali, in particolare aeroportuali.

25.2. MATERIALI

Per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento (chiusini e griglie), potranno essere utilizzati ghisa a grafite lamellare o ghisa a grafite sferoidale, secondo le indicazioni del progetto e/o della Direzione dei Lavori.

L'eventuale riempimento dei coperchi dovrà essere realizzato in calcestruzzo e, solo previo consenso della Direzione dei Lavori, in altro materiale adeguato.

25.3. CALCESTRUZZO DI RIEMPIMENTO DEI COPERCHI

Il calcestruzzo utilizzato per l'eventuale riempimento dei coperchi dovrà avere la seguente composizione:

- Cemento Portland (CPA 45 o 55) = 400 kg/mc
- Sabbia di fiume 0,3/5 mm = 700 kg/mc
- Ghiaia silicea 6/15 mm = 1120 kg/mc

Il calcestruzzo finale dovrà avere una densità superiore a 2,4.

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo dopo 28 giorni deve essere non inferiore a:

- 45 N/mm² su una provetta cubica con 150 mm di spigolo,
- 40 N/mm² su una provetta cilindrica di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

25.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

I dispositivi di chiusura e di coronamento devono essere esenti da difetti che possano comprometterne l'uso.

Quando un metallo viene usato in abbinamento con calcestruzzo o con altro materiale, deve essere ottenuta tra loro un'aderenza soddisfacente.

Aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura

Nel caso in cui i dispositivi di chiusura siano previsti di aperture d'aerazione, la superficie minima d'aerazione deve essere conforme ai valori della tabella seguente.

Dimensione di passaggio	Superficie minima d'aerazione
≤ 600 mm	5% della superficie del cerchio che ha per diametro la dimensione di passaggio
> 600 mm	140 cm ²

Le aperture d'aerazione dei dispositivi di chiusura devono avere le seguenti dimensioni:

a) scanalature:

lunghezza	fino a 170 mm
larghezza	maggiore di 18 mm fino a 25 mm per le classi A 15 e B 125, maggiore di 18 mm fino a 32 mm per le classi da C 250 a F 900;

b) fori:

diametro	da 30 mm a 38 mm.
----------	-------------------

Sotto i dispositivi di chiusura muniti di aperture di ventilazione, potrà essere richiesta l'installazione di un elemento mobile pulitore destinato a trattenere i frammenti penetrati dalle aperture.

Dimensione di passaggio

La dimensione di passaggio dei dispositivi di chiusura delle camerette d'ispezione deve essere di almeno 600 mm, per consentire il libero passaggio di persone attrezzate con un apparecchio di respirazione.

Sedi

La superficie sulla quale appoggiano i coperchi e le griglie nel loro quadro deve essere liscia e sagomata in modo tale da consentire una perfetta aderenza ed evitare che si verifichino traballamenti, garantendo così la stabilità e la non emissione di rumore. A tale fine, la Direzione dei Lavori si riserva di prescrivere l'adozione di speciali supporti elastici.

Cestelli

Nel caso di utilizzazione di cestelli, quando il cestello è riempito devono essere assicurati il passaggio delle acque e l'aerazione.

Stato della superficie

La superficie superiore delle griglie delle classi da D 400 a F 900 deve essere piana.

Le superfici superiori in ghisa dei dispositivi di chiusura devono avere una conformazione che renda queste superfici non sdruciolevoli e libere da acque di scorrimento.

Sbloccaggio e rimozione dei coperchi

Deve essere previsto un dispositivo per assicurare lo sbloccaggio effettivo dei coperchi prima della loro rimozione e la sicurezza durante la rimozione.

25.5. MARCATURA

Tutti i coperchi, le griglie ed i quadri devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- a) la classe corrispondente,
- b) il nome e/o la sigla del fabbricante,
- c) il riferimento alla norma EN 124.
- d) per i chiusini passo d'uomo la scritta "acquedotto" o "fognatura" in base al reale utilizzo.

25.6. PROVE DI RESISTENZA

Le prove da eseguire sui dispositivi di chiusura o di coronamento nel loro stato d'utilizzazione saranno quelle indicate dalla EN 124.