

REALIZZAZIONE DI UN OSPEDALE DI COMUNITA' SITUATO IN VIA STRASBURGO, LOC. BOMBA, COMUNE DI CAVRIGLIA (AR)



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA "RAFFORZATO"



COMMITTENTE:

AZIENDA USL TOSCANA SUD EST



PROGETTISTA INCARICATO RESPONSABILE INTEGRAZIONE ATTIVITA' SPECIALISTICHE:

ING. GIOVANNI CARDINALE

DIRETTORI TECNICI:

ING. VALENTINA CARDINALE - Coordinamento operativo

ING. MATTEO GESTRI - Impianti e Acustica

COLLABORATORI AL PROGETTO:

LETIZIA MAGHERINI - Architettura

LAURA BENETTI - Project Engineer

ANDREA GIUNTI - Impianti meccanici

ALESSIO COMPARINI - Impianti elettrici

AGOSTINO SACCONI - Rilievi laser scanner

GIOACCHINO GUALTIERI - Visual Artist

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

ING. GIOVANNI CARDINALE

OGGETTO:

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi architettonici e strutturali

NOME FILE
C22079_PF_EE02_R1

NUMERO ELABORATO

NUMERO PRATICA

SCALA

C22079

EE02

| REV. | DATA | ESEG. | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE |
|------|------------|-------|--------|---------|-------------|
| R0 | 30/09/2022 | LB | VC | GC | EMISSIONE |
| R1 | 23/03/2023 | LB | VC | GC | REVISIONE 1 |
| | | | | | |

Capitolato speciale d'appalto - parte II Opere Architettoniche e Strutturali SPECIFICHE TECNICHE

SOMMARIO

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 4 |
| 2. PARTIZIONI INTERNE E CONTROPARETI | 4 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 4 |
| 3. PARETI ESTERNE ED ISOLAMENTI | 5 |
| PARETE ESTERNA IN CARTONGESSO | 5 |
| CAPPOTTO ESTERNO | 7 |
| ISOLANTE TERMICO IN EPS | 7 |
| RIVESTIMENTO METALLICO IN FACCIATA | 7 |
| 4. INTONACI | 8 |
| PRESCRIZIONI GENERALI INTONACI | 8 |
| INTONACI A BASE DI LEGANTE CEMENTIZIO O IDRAULICO | 8 |
| 5. SOTTOFONDI, MASSETTI, MEMBRANE E ISOLANTI ACUSTICI E TERMICI | 9 |
| PRESCRIZIONI NORMATIVE PER ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI | 9 |
| MASSETTO ALLEGGERITO | 12 |
| LIVELLANTE | 13 |
| TAPPETINO ACUSTICO..... | 13 |
| MEMBRANA IN PVC | 14 |
| BARRIERA AL VAPORE..... | 14 |
| 6. PAVIMENTI | 14 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 14 |
| PAVIMENTI IN LASTRE E PIASTRELLE | 15 |
| PAVIMENTO IN LINOLEUM | 15 |
| SGUSCIA IN LINOLEUM | 17 |
| PAVIMENTO IN RESINA | 17 |
| PAVIMENTAZIONE ARCHITETTONICA IN CEMENTO PER ESTERNI..... | 17 |
| 7. RIVESTIMENTI INTERNI | 18 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 18 |
| RIVESTIMENTO IN RESINA | 19 |
| 8. CONTROSOFFITTI | 20 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 20 |
| CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO | 20 |
| CONTROSOFFITTO FINITURA LISCIA O MICROFORATA | 21 |
| CONTROSOFFITTO A QUADROTTI IN CLASSE A1 | 22 |
| BOTOLA DI ISPEZIONE | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 9. PITTURAZIONI INTERNE..... | 23 |
| PRESCRIZIONI GENERALI TINTEGGIATURE..... | 23 |
| IDROPITTURE | 24 |
| PITTURAZIONE INTERNA..... | 25 |
| 10. IMPERMEABILIZZAZIONE E ISOLAMENTO COPERTURA, LATTONERIE..... | 25 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 25 |
| NORME PER GLI ISOLANTI TERMOACUSTICI | 26 |
| MEMBRANA BITUMINOSA | 26 |
| 11. CANALI DI GRONDA, PLUVIALI, SCOSSALINE IN RAME..... | 27 |
| TUBI DISCENDENTI PLUVIALI IN RAME SP.8/10 MM | 27 |
| SCOSSALINE E CONVERSE IN RAME | 27 |
| 12. INFISSI/SERRAMENTI INTERNI | 27 |
| PRESCRIZIONI GENERALI | 27 |
| PORTE INTERNE IN LAMINATO..... | 28 |
| PORTE INTERNE TAGLIAFUOCO EI60..... | 30 |
| 13. RECINZIONI ESTERNE..... | 34 |
| RECINZIONE IN ACCIAIO COR-TEN..... | 34 |
| 14. INFISSI E SERRAMENTI ESTERNI | 34 |
| PRESCRIZIONI GENERALI SERRAMENTI IN ALLUMINIO | 34 |
| SISTEMA DI FACCIATA CONTINUA RIPORTATA | 36 |
| 15. ASSISTENZE MURARIE | 39 |
| 16. OPERE STRUTTURALI..... | 40 |
| GENERALITÀ | 40 |
| NORME NAZIONALI DI RIFERIMENTO | 45 |
| CALCESTRUZZO STRUTTURALE | 46 |
| ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO | 65 |
| CASSEFORME PER FONDAZIONI ED ELEVAZIONI | 71 |

1. PREMESSA

Le presenti specifiche tecniche sono redatte a supporto del Progetto di fattibilità tecnico Economica "rafforzato" del Nuovo Ospedale di Comunità di Cavriglia e costituiscono linea guida sulle caratteristiche tecniche e prestazionali dei materiali strutturali e non strutturali previsti nel progetto.

2. PARTIZIONI INTERNE E CONTROPARETI

Prescrizioni generali

Le pareti divisorie interne hanno orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito. Le lastre saranno collaudate dal punto di vista biologico abitativo.

Modalità di posa in opera conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore.

Tutte le murature interne dovranno essere realizzate nel rispetto delle normative tecniche di settore ed in particolare nel rispetto delle normative su isolamento termoacustico e prevenzione incendi, laddove richiesto.

Il Direttore dei lavori esegue un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Sono da ritenersi comunque compensati nel prezzo offerto tutti gli oneri per ponteggi ed opere provvisorie eventualmente non previste in sede di oneri per la sicurezza.

Dove sono presenti lavandini, lavabi e w.c. (sospesi) in aderenza a pareti a cassetta in lastre di gesso, nei blocchi dei servizi igienici a piano terra e al piano primo, saranno utilizzati appositi accessori metallici di sostegno in acciaio zincato e interasse regolabile per sospensione di sanitari; anche questo onere è compreso nel prezzo offerto.

Il dimensionamento dell'orditura metallica di tutte le pareti interne in cartongesso deve essere effettuato in funzione della verifica statica a freddo secondo il DM 17/01/2018, considerando quindi una spinta di 2 kN/m prevista dalle NTC18 per i locali di categoria A – C2.

Nelle pareti che non hanno requisiti REI, nei casi di altezze maggiori a 400 cm, è necessario inserire i traversi con passo 30 cm.

Nelle contropareti REI nel caso di altezze maggiori di 4 m deve essere previsto l'inserimento di una struttura in carpenteria metallica con funzione di rompi tratta; tale lavorazione, compresi calcoli a norma di Legge a firma di tecnico abilitato e la progettazione "costruttiva" sono posti a carico dell'Appaltatore e compresi nel prezzo offerto.

Le pareti fornite dall'Appaltatore saranno certificate da risultati di prova di resistenza al fuoco in riferimento ai parametri richiesti dal presente documento. I risultati della prova di resistenza al fuoco possono essere direttamente applicati a costruzioni simili se le eventuali modifiche sono previste nel campo di applicazione diretta dello stesso rapporto di prova.

Prescrizioni normative per isolamenti termici ed acustici

A seguito della nuova normativa relativa al contenimento dei consumi energetici, gli isolamenti termici-acustici dovranno essere conformi alla normativa vigente e considerati idonei all'uso solo se recanti la marcatura CE e devono riportare, nelle informazioni che accompagnano la marcatura, l'indicazione della

classe di reazione al fuoco (D.M. 10/03/2005) e comunque dovranno rispettare le prescrizioni dettate dal DPR n. 151/2011.

Caratteristiche prestazionali delle partizioni a secco

SOSTENIBILITÀ - Conformità ai protocolli per la sostenibilità ambientale e per il comfort abitativo:

- Conformità al D.M. 11/10/2017 (CAM) e all'Arreté 2011 – 321 (Classe A+) sulle emissioni di VOC;
- EPD: Dichiarazione Ambientale di Prodotto per le lastre;
- Contenuto di riciclato delle lastre certificato dall'ICMQ (UNI EN ISO 14021:2016).
 - RESISTENZA ALL'AZIONE SISMICA
 - AMBIENTI UMIDI H1 - Ridottissimo assorbimento d'acqua.
 - QUALITÀ DELL'ARIA - La tecnologia della lastra dovrà permettere di assorbire e neutralizzare fino al 70% della formaldeide presenti nell'aria.
 - POTERE FONOLISOLANTE secondo requisiti acustici passivi
 - ALTEZZA MAX: secondo quanto previsto dal DM 17/01/2018 il dimensionamento statico della struttura metallica interna alla parete avverrà in funzione della sua altezza, della destinazione d'uso e del comune dove sorge la costruzione.
 - PRESTAZIONE AL FUOCO: EI60 solo in locali tecnici.

Lastre di gesso rivestito conformi alla norma EN 520

Profili metallici conformi alla norma UNI EN 14195

Stucchi a base gesso conformi alla norma UNI EN 13963

Rasanti a base gesso conformi alla norma UNI EN 13279-1

3. PARETI ESTERNE ED ISOLAMENTI

Parete esterna in cartongesso

Parete di tamponamento esterno costituita dagli elementi sottoelencati:

(1) LASTRA IN CEMENTO ALLEGGERITO da 12,5 mm di spessore, nel numero di 1 lastra. Lastre a base di cemento alleggerito con polistirene espanso, rinforzate su entrambe le facce con rete in fibra di vetro e con la faccia a vista trattata con un limitatore di porosità. Prodotto indicato per la realizzazione di pareti e di contropareti che necessitano di elevata resistenza meccanica, all'acqua ed all'umidità, sia per ambienti interni che esterni. Le lastre in cemento alleggerito saranno in Euroclasse A2-s1, d0 di reazione al fuoco e testate come prodotto biocompatibile dall'Istituto IBR di Rosenheim. Nel montaggio le lastre vengono distanziate l'una dall'altra in entrambe le direzioni per circa 2 mm. Per superfici molto ampie sarà necessario prevedere dei giunti di dilatazione posti massimo ogni 18 m²;

(2) LASTRA DI GESSO RIVESTITO FIBRATO (secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra. Lastra di tipo speciale con incrementata densità del nucleo, il cui gesso è inoltre additivato con fibre di vetro e fibre di legno; tali caratteristiche conferiscono al prodotto un elevato grado di durezza superficiale e di resistenza meccanica. Lastra di tipo H1 con ridotto assorbimento d'acqua, che gli conferisce un'eccellente tenuta in presenza di elevati livelli di umidità. Le lastre sono in Euroclasse A2-s1, d0 con tecnologia che permette alla lastra di assorbire e neutralizzare fino al 70% della formaldeide presente nell'aria degli ambienti interni.

(3) STRUTTURA METALLICA ESTERNA composta da profili metallici con rivestimento protettivo in lega zinco-magnesio, da 0,8 mm di spessore:

- guide orizzontali ad U da 150 mm solidarizzate meccanicamente a pavimento e a soffitto mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 500 mm;
- montanti verticali a C da 150 mm, posti ad interasse massimo di 600 mm, sfalsati tra le due strutture metalliche di 300 mm;
- nastro monoadesivo o biadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse su tutto il perimetro della struttura metallica al fine di eliminare la possibile presenza di ponti acustici dovuti alle trasmissioni attraverso le strutture dell'edificio.

(4) STRATO DI MATERIALE ISOLANTE in lana minerale dello spessore di 95 mm, da inserire nell'intercapedine tecnica tra i montanti della struttura metallica esterna.

(5) TESSUTO IDROREPELENTE TRASPIRANTE posto tra la struttura metallica esterna e la lastra in gesso fibrorinforzato.

Le lastre saranno fissate alla struttura metallica di sostegno mediante:

- Viti per lastre ad alta densità, poste ad interasse massimo di 250 mm per le lastre in gesso rivestito fibrato;
- Viti da esterno poste ad interasse massimo di 150 mm per le lastre in cemento alleggerito.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, e la finitura delle lastre saranno trattati come segue:

TRATTAMENTO PER GLI AMBIENTI INTERNI

- STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO: nastro in carta microforata per l'armatura dei giunti, stucco a base gesso per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura;
- RASATURA A BASE GESSO delle lastre interne per una migliore finitura della parete;
- TRATTAMENTO PER GLI AMBIENTI ESTERNI
- RASANTI E NASTRI DI RINFORZO: nastro di supporto e rete in fibra di vetro, rasante cementizio per l'armatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura;
- RASATURA A BASE CEMENTO delle lastre esterne con interposizione di rete di rasatura per la finitura della parete dal lato esterno.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

SOSTENIBILITÀ - Conformità ai protocolli per la sostenibilità ambientale e per il comfort abitativo:

- EUROFINIS INDOOR AIR COMFORT GOLD: Ridotta emissione di VOC degli isolanti in lana;
- Conformità al D.M. 11/10/2017 (CAM) e all'Arreté 2011 – 321 (Classe A+) sulle emissioni di VOC;
- EPD: Dichiarazione Ambientale di Prodotto per le lastre e gli isolanti;
- Contenuto di riciclato delle lastre certificato dall'ICMQ (UNI EN ISO 14021:2016).
 - RESISTENZA ALL'AZIONE SISMICA
 - AMBIENTI UMIDI H1 - Ridottissimo assorbimento d'acqua - per le lastre in gesso rivestito fibrato
 - ALTEZZA MAX - secondo quanto previsto dal DM 17/01/2018 il dimensionamento statico della struttura metallica interna alla parete avverrà in funzione della sua altezza, della destinazione d'uso e del comune dove sorge la costruzione.

Lastre di gesso rivestito conformi alla norma EN 520
Lastre di gesso rinforzate con fibre conformi alla norma EN 15283-1
Profili metallici conformi alla norma UNI EN 14195
Isolanti in lana minerale conformi alla norma UNI EN 13162
Stucchi a base gesso conformi alla norma UNI EN 13963
Rasanti a base gesso conformi alla norma UNI EN 13279-1
Rasanti a base cemento conformi alla norma UNI EN 998-1

Cappotto esterno

Fornitura e posa in opera di sistema d'isolamento termico esterno "a cappotto" realizzato con pannelli in PIR tipo STIFERITE SK, spessore 10 cm.

Si riposta scheda tecnica per le prestazioni e caratteristiche.

I pannelli saranno direttamente intonacabili mediante intonaco di fondo, armato con rete metallica zincata ancorata direttamente al supporto. La superficie intonacata dovrà essere opportunamente rifinita mediante rasatura armata con rete in fibra di vetro.

A seguire due mani di primer e strato di intonaco di fondo steso a spatola (almeno 3 mm di finitura).

Isolante termico in EPS

Fornitura e posa di pannelli isolanti in polistirene espanso sinterizzato bianco, di dimensioni 50 x 100 cm (tipo **webertherm F120** di Saint-Gobain Italia S.p.A o simile) ad alta densità, tali da poter essere utilizzati per isolamento di elementi orizzontali e coperture.

Il prodotto dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 13163 e disporre di certificazione ambientale EPD e conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), entrati in vigore con il Decreto Ministeriale 11/10/2017.

Rivestimento metallico in facciata

Fornitura e posa in opera di rivestimento di parete e facciate con lastra ondulata Alubel ottenuta dalla profilatura a freddo dei nastri piani laminati. Le dimensioni caratteristiche delle lastre sono le seguenti:

larghezza della lastra: mm 1065;
larghezza utile in opera: mm 952;
altezza onda: mm 33;
passo fra le ondulazioni: mm 119.

Le lastre vengono montate principalmente su baraccature strutturali verticali su correnti in metallo o legno predisposti ad interasse come previsto dalle condizioni di carico. Il fissaggio delle lastre alla sottostruttura viene eseguito con apposite viti con testa bombata in acciaio zincato o inox: mordenti, autofilettanti, automaschianti in funzione del materiale della struttura stessa in caso di utilizzo di lastra in alluminio montata su strutture in ferro deve essere predisposto un elemento di separazione non metallico fra i due elementi al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi. La lastra può essere montata indifferentemente verticalmente, orizzontalmente o trasversalmente a seconda del motivo architettonico voluto sormontando lateralmente una onda e mezza e trasversalmente minimo 150 mm.

Il materiale utilizzato è lega di alluminio tipo 3003÷3004÷3103÷3105 secondo norme UNI 9003/1, UNI 9003/2, UNI 9003/3 e UNI 9003/5, stato fisico H16÷H29 in base allo spessore. Lo spessore utilizzato è di: 0,8 - 1,0 mm. La finitura superficiale è di tipo: liscio naturale - gofrato antisdrucchiolo ed antiriflesso - preverniciato sul lato a vista e con primer sul lato opposto - preverniciato su entrambi i lati in colore simil corten, previa campionatura. Il ciclo di verniciatura consiste in un decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore indicativo di 5 micron su entrambi i lati; infine viene applicato sul lato a vista uno strato di vernice in resina poliesteri dello spessore indicativo di 18 micron.

Il rivestimento sarà comprensivo di ossatura portante in carpenteria leggera, costituita da profili tubolari quadri in acciaio zincato opportunamente dimensionati, opportunamente tagliato e lavorato a formare sagome in aggetto ai solai; tali strutture verranno fissate mediante apposte staffe in acciaio e saranno predisposte per l'ancoraggio della sottostruttura del rivestimento in pannelli di composito di alluminio.

4. INTONACI

Prescrizioni generali intonaci

La posa in opera degli intonaci non potrà essere eseguita prima che sia stata ultimata la copertura e quindi, garantita la protezione dagli agenti atmosferici delle superfici da intonacare.

Gli intonaci vanno eseguiti in condizione ambientali che garantiscono per 48 ore dall'inizio delle operazioni un'escursione termica compresa tra 0° e 30° C.

Nel caso di superfici in cemento, queste devono presentare una rugosità sufficiente a garantire l'aderenza dell'intonaco ed essere prive di tracce di olio, grasso ecc. In corrispondenza delle strutture in c.a. e delle linee di contatto fra strutture e pannelli l'intonaco sarà armato con rete metallica o con altra soluzione idonea accuratamente ancorata e tesata. Tutte le superfici interne dei manufatti in c.a. dovranno risultare serrate e uniformi nella conformazione e colorazione, pulite e prive di sbavature. Particolare cura dovrà essere impiegata per evitare il distacco degli spigoli.

La qualità dei sottofondi deve garantire di non formare fessurazioni, sbollature, screpolature e di essere resistente agli agenti atmosferici ed inquinanti ed agli urti.

Le operazioni di intonacatura sulle superfici di intradosso dei solai e delle volte e su tutte le strutture orizzontali e verticali in c.a., dovranno essere precedute da sbruffatura con malta di cemento fluida.

Il supporto murario dovrà essere ripulito, in particolare, eliminando dai giunti la malta poco aderente.

La superficie da intonacare verrà abbondantemente bagnata.

L'impasto per l'intonaco dovrà essere eseguito in quantità tali da consentire un uso della malta sempre al suo stato plastico.

L'esecuzione dell'intonaco dei piani terra potrà essere effettuato successivamente a quelle opere la cui realizzazione potrebbe compromettere l'integrità dell'intonaco stesso.

Intonaci a base di legante cementizio o idraulico

La stesura dell'intonaco dovrà essere eseguita per specchiature di superfici predeterminate mediante la creazione di punti fissi (poste); l'intonaco potrà essere eseguito a mano o mediante mezzi meccanici; la malta del rinzaffo sarà gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo; quando questo primo strato avrà ottenuto una leggera presa si applicherà lo

strato della corrispondente malta fina (arricciatura) che si conguaglierà con la cazzuola ed il fratazzo. Su questo strato di intonaco grezzo, non appena abbia preso consistenza, verrà steso lo strato di stabilitura formato con la corrispondente colla di malta fine. La superficie intonacata, risulterà piana, priva di impurità e regolare. La grana superficiale dovrà essere conforme alla setacciatura del fino allo staccio UNI 2332.

Planarità: scarto sotto regolo di 2 ml minore o uguale a 8 mm

Verticalità spigoli: scarto per piano minore o uguale a 5 mm.

Sono ammesse soluzioni quali rinzafo e stabilitura c.s. premiscelati e velo rasante con pigmenti naturali, oppure con intonaco premiscelato monostrato da 2 cm. composto da legante cementizio e sabbia silicea pigmentato e variamente finito.

5. SOTTOFONDI, MASSETTI, MEMBRANE E ISOLANTI ACUSTICI E TERMICI

Prescrizioni normative per isolamenti termici ed acustici

A seguito della nuova normativa relativa al contenimento dei consumi energetici, gli isolamenti termico-acustici dovranno essere conformi alla normativa vigente e considerati idonei all'uso solo se recanti la marcatura CE e devono riportare, nelle informazioni che accompagnano la marcatura, l'indicazione della classe di reazione al fuoco (D.M. 10/03/2005) e comunque dovranno rispettare le prescrizioni dettate dal DPR n. 151/2011.

Acqua e calci

Tutti i leganti dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili. Per la misurazione, sia a peso che a volume, il legante dovrà essere perfettamente asciutto.

Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere dolce, limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Nel caso in cui si rendesse necessario, dovrà essere trattata per permettere un grado di purezza adatto all'intervento da eseguire, oppure additivata per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche con produzione di sostanze pericolose.

In merito si veda l'allegato I del D.M. 14 gennaio 2008.

Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

In particolare si prescrive che:

- la calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.
- la calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

- l'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della direzione dei lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche (D.M.20 novembre 1984).

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972 e successive integrazioni.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (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 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

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

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla D.L. un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire il cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la D.L. possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della D.L., le qualità del cemento presso un Laboratorio ufficiale per prova dei materiali. Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento dovuto ad una causa qualsiasi.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

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.

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%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.

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

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

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e successive modifiche e dal D.M. 14 gennaio 2008.

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

Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, 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 e dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

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

Dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile, come indicato dal mix design.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazione, elevazione, muri di sostegno; da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di un certo spessore; da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

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 si intendono classificati come segue:

- fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per i lavori di notevole importanza l'impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme.

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.

Tutte le pareti in cartongesso corrispondenti ai divisori interni devono essere fissate direttamente sul solaio grezzo, protette con guaina nella parte inferiore, e successivamente devono essere effettuati i getti dei massetti, i quali devono risultare separati; questa lavorazione aumenta l'isolamento aereo tra gli ambienti, e garantisce l'isolamento a calpestio.

In alternativa, prima dell'esecuzione del getto dei massetti sopra il solaio strutturale dovrà essere previsto l'inserimento di un materiale resiliente (risolto della striscia perimetrale inserita ai fini dell'isolamento acustico), in corrispondenza alla posizione nella quale saranno costruite successivamente le pareti in cartongesso corrispondenti ai divisori interni; esse saranno successivamente fissate su uno strato elastico (accessorio a corredo del cartongesso). Questa lavorazione aumenta l'isolamento aereo tra ambienti, e garantisce l'isolamento a calpestio.

Norme per gli isolanti termoacustici

Per quanto riguarda le coibentazioni orizzontali, particolare riguardo dovrà tenersi nella esecuzione degli isolamenti dei cosiddetti ponti termici. Il collaudatore potrà richiedere all'Impresa le certificazioni sui materiali relativi all'isolamento termico che riterrà opportuni, nonché verifiche, prove e saggi atti al controllo dell'effettivo risparmio energetico; i relativi oneri e spese faranno carico all'Impresa Appaltatrice. L'isolamento sotto i canali della gronda non aggettanti dovrà essere maggiorato ed evitare la formazione di condense dovute al raffreddamento della fascia di superficie interessata. L'isolamento delle zone a tetto piano dovrà garantire oltreché il comfort invernale, e l'impermeabilizzazione richiesta, l'adeguato comfort per surriscaldamento estivo.

Verranno depositati in locali idonei, al riparo dalla pioggia e riparati dal suolo con regoli distanziatori adeguati; saranno immagazzinati in modo da non subire deformazioni, lacerazioni o incrinature.

Per quanto attiene in particolare gli isolanti in pareti perimetrali di tamponamento sono da osservare i seguenti accorgimenti:

La presenza di ponti termici dovrà essere quanto più limitata possibile sulla scorta delle indicazioni progettuali e capitolari. Sarà evitata l'interruzione della coibentazione termica in corrispondenza del telaio strutturale in c.a. situato nell'involucro esterno dell'edificio e in corrispondenza della superficie dei cassonetti di finestre e porte finestre. La superficie dello strato coibente sarà continua anche nelle zone di giunto fra elementi coibenti contigui.

Gli eventuali sistemi di fissaggio al supporto saranno conformi a quanto disposto specificamente per ogni tipo di prodotto. Qualora la posa dello strato coibente non avvenga con diretto controllo della D.L., questa potrà richiedere la verifica del lavoro eseguito mediante saggi sull'opera eseguita al rustico.

La presenza di uno strato coibente in corrispondenza di una parete di partizione interna fra locali a destinazione d'uso diversi che richiedono isolamento termo-acustico comporterà ugualmente il rispetto delle disposizioni fin qui esaminate.

Per gli isolanti in copertura verranno osservati i seguenti accorgimenti:

si eviteranno interruzioni nello strato di coibentazione per impedire il sussistere di ponti termici e ci si assicurerà la presenza di un idoneo strato di tenuta all'acqua al di sopra dello strato isolante.

Per quanto concerne gli isolanti a terra, si eviteranno interruzioni o modifiche sostanziali di Sp. dello strato coibente, sia di tipo termico che acustico.

Massetto Alleggerito

Realizzazione di massetto interno o esterno con prodotto premiscelato cementizio alleggerito con argilla espansa, isolante, pronto all'uso, a bassa conducibilità termica, a ritiro ridotto, a indurimento ed essiccazione medio rapida ed idoneo alla posa di ceramiche, cotto, pietre e parquet. Il massetto cementizio sarà classificato CT-C12-F2 secondo la normativa europea EN 13813.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

| | |
|---------------------------------------|--|
| Resistenza a compressione: | rif. EN 13892-2 • a 28 gg: > 12 N/mm ² |
| Resistenza a flessione: | rif. EN 13892-2 • a 28 gg: > 2 N/mm ² |
| Massa volumica del prodotto indurito: | circa 1100 kg/m ³ |
| Conduttività termica: | 0,31 W/mk (UNI EN 12664) |

Livellante

Livellamento di sottofondi cementizi di pavimentazioni interne ed esterne da eseguirsi con prodotto autolivellante a rapido indurimento, premiscelato in polvere, da impastare con sola acqua, idoneo alla realizzazione di strati fino ad 1 cm di spessore in una sola mano. Idoneo alla successiva posa di pavimentazioni tipo ceramiche, marmi o parquet.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Resistenza a compressione: | a 28 gg > 30 N/mm ² |
| Resistenza a flessione: | a 28 gg > 10 N/mm ² |
| Massa volumica del prodotto indurito: | 2.000 kg/m ³ |
| Fluidità: | 220 240 mm anello 68x35 mm (Weber standard) |
| Forza di adesione: | • su CLS > 2,0 N/mm ² • resistenza meccanica alle sollecitazioni parallele al piano di posa > 2,0 N/mm ² |
| Conduttività termica: | $\lambda > 1,5$ W/mK (UNI EN 12664) |

Tappetino acustico

Realizzazione dell'isolamento acustico di pavimenti per rumori da calpestio con feltro costituito da un tessuto non tessuto di poliestere ad alta grammatura con una faccia impregnata a saturazione parziale da una speciale miscela bituminosa appositamente studiata per conferire al prodotto agevole manipolazione e facile applicabilità in tutte le stagioni.

Isolamento acustico del rumore di calpestio (UNI EN ISO 140/6 – UNI EN ISO 717/2)

Sotto soletta nuda L_{nw_0} 74 dB

Sotto soletta isolata 43 dB

Miglioramento dell'isolamento acustico al rumore di calpestio ΔL_w *31 db

*Rapporto di prova CSI n° 0057/DC/ACU/04 del 17/06/04

Rigidità dinamica (UNI EN 29052-1 : 1993)

apparente media s'_t misura senza precarico 15 MN/m³

apparente media s'_t misura con precarico 16 MN/m³

media S' **32 MN/m³

**Rapporto di prova Istituto Giordano n° 234050 del 7/12/2007

Applicazione

- Pulire la superficie del solaio e liberarla da qualsiasi residuo;
- Raccordare al solaio con malta cementizia eventuali tubazioni;
- Realizzare un piano di posa del feltro che copra interamente le tubazioni, mediante uno strato livellato di sabbia resa stabile con cemento; Qualora si abbia la necessità di incrementare il livello di coibentazione della solaio, sostituire la sabbia stabilizzata con un premiscelato termoisolante; le operazioni descritte possono essere evitate se la superficie del solaio si presenta senza tubazioni e inoltre ben livellata e priva di grumi o di asperità;
- Al fine di evitare collegamenti rigidi tra la pavimentazione e le altre strutture dell'edificio, posizionare le strisce di desolidarizzazione in polietilene espanso a celle chiuse con le facce ortogonali autoadesive incollate rispettivamente al piano del solaio e alle superfici di pareti e pilastri. Assicurare che l'altezza dei lembi verticali delle strisce di desolidarizzazione superi di poco quella della pavimentazione finita;
- Svolgere e tagliare a misura i feltri ad alta grammatura ricoprendo totalmente il solaio;
- La faccia rivestita con bitume deve essere posata verso l'alto ed i bordi devono essere perfettamente accostati e sigillati mediante l'apposita striscia adesiva e la relativa banda di sormonto in modo da realizzare una buona continuità dello strato insonorizzante;
- Realizzare un massetto di ripartizione di spessore adeguato ai carichi previsti e la pavimentazione;
- Rifilare l'eccesso del feltro al di sopra del pavimento finito;
- Applicare il battiscopa, evitando il contatto con gli elementi del pavimento.

Membrana in pvc

Fornitura e posa in opera di foglio in PVC in rotoli da porre a protezione dell'isolante acustico di solaio al momento del getto del massetto soprastante con particolare attenzione al sormonto minimo tra le giunzioni di almeno 10 cm.

Barriera al vapore

Fornitura e posa in opera di barriera vapore per superfici piane (solai) in fogli di polietilene sp.0.4 mm posto in opera con particolare attenzione al sormonto minimo tra le giunzioni di almeno 10 cm.

6. PAVIMENTI

Prescrizioni generali

Gli elementi (piastrelle, lastre, ecc.) verranno forniti negli imballaggi originali, a garanzia del livello di qualità di scelta dichiarato dal fornitore, e saranno depositati in luogo protetto e su di un piano non inondabile.

La qualità del materiale sarà tale da consentire quegli eventuali rifacimenti che si possono rendere necessari per imperfetta esecuzione. I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti prescritti per la preventiva accettazione.

La posa dei pavimenti dovrà essere eseguita in modo da garantire l'orizzontalità delle superfici risultanti come da specifica prescritta dal presente capitolato. Qualora i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e ricostruire le parti danneggiate.

Le classi di resistenza agli urti ed all'usura, il grado di sicurezza contro il rischio di scivolamento, e gli altri parametri prestazionali dovranno essere certificati per gli usi del progetto.

Anche gli oneri derivanti dai trattamenti superficiali e quelli derivanti dalla necessità di proteggere il pavimento durante le fasi del cantiere (teli e/o protezioni meccaniche), sono da ritenersi compresi e compensati nel prezzo offerto.

Dopo la posa tutte le pavimentazioni dovranno essere protette con apposito telo in polietilene al fine di proteggerli da tutte le lavorazioni successive.

Tutte le pavimentazioni e le lastre di rivestimento delle scale devono presentare una superficie non sdruciolevole.

Pavimenti in lastre e piastrelle

Il piano su cui avviene la stesa del collante per la successiva posa sarà stato preventivamente pulito da ogni detrito, specie se di gesso. Eventuali giunti di rottura previsti nello strato di supporto verranno eseguiti anche nel massetto di posa e nella pavimentazione. La preparazione della colla per la realizzazione della pavimentazione varierà in funzione della qualità del materiale di rivestimento e delle condizioni atmosferiche, sia per quanto attiene la presenza e quantità di cemento sia per la quantità di acqua di impasto. Il piano di stesa del collante già verificato e battuto nella posa di soglia e davanzali costituirà la guida nella determinazione del livello finito del massetto di posa. La cura nella posa in opera delle piastrelle sarà tale da garantire la regolarità della pavimentazione finita nei limiti delle tolleranze consentite che sono:

- planarità d'insieme - scarto non maggiore del 2%;
- planarità locale sotto regolo di 2 m - inferiore a 4 mm;
- planarità locale sotto regolo di 1 m - inferiore a 3 mm;
- planarità locale sotto regolo di 0,6 m - inferiore a 2 mm.

Il taglio delle piastrelle avverrà con strumenti idonei a garantire la perfezione dell'operazione.

Le operazioni di posa potranno venire effettuate a giunto aperto (giunto tra 5 e 8 mm) o a giunto unito (non superiore a 3 mm). Le superfici interne superiori a 12 mq devono essere separate dalle pareti verticali con giunti di 3 mm di spessore. In caso di pavimentazioni di ambienti di più di 60 mq dovranno essere previsti giunti di almeno 1 cm ogni 6 mq. L'imboiaccatura avverrà fra le 12 e le 24 ore dopo l'esecuzione delle pavimentazioni e sarà eseguita con solo cemento per fughe fra piastrelle. Eseguita questa operazione, si procederà alla pulizia del pavimento con mezzi idonei ad evitare danni alla pavimentazione (tela di juta o spugna).

Il transito di servizio sulla pavimentazione dovrà essere impedito prima di 3 giorni dall'avvenuta esecuzione. Eventuali transiti obbligati dovranno effettuarsi su opportuni tavolati posati su strati di materiale ammortizzante (sabbia o segatura).

Pavimento in linoleum

Fornitura e posa in opera di pavimentazione realizzata in linoleum a teli, spessore 2,5 mm, tipo e colore a scelta D.L., composto da olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno certificata PECE, pigmenti e riempitivi inerti, con un supporto in tela di juta (EN ISO 24011). La superficie dovrà avere un finish protettivo di fabbrica ad alta resistenza all'abrasione, ripristinabile, consistente in un doppio strato trattato con raggi UV. Il primo strato, flessibile ed elastico, ha la funzione di primer e grazie al trattamento ai raggi UV crea un

legame indissolubile con il linoleum. Il secondo strato è un finish superficiale duro e trasparente che, senza alterare le colorazioni naturali, conferisce un'ottima resistenza allo sporco, ai graffi e alle macchie.

La pavimentazione dovrà soddisfare la norma EN ISO 24011, EN 14041 e possedere il marchio CE.

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

La posa e manutenzione della pavimentazione dovranno essere conformi alla normativa UNI 11515-1 2015.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

| | | |
|---|---|----------------------|
| • Larghezza dei teli | 200 cm | EN ISO 24341 |
| • Lunghezza dei teli | ≤ 33 m | EN ISO 24341 |
| • Spessore | 2,5 mm | EN ISO 24346 |
| • Peso | 2,9 Kg/m ² | EN ISO 23997 |
| • Impronta residua | ≤ 0,15 mm (requisito minimo) ~ 0,08 mm (valore tipico) | EN ISO 24343-1 |
| • Classe d'uso | 23 + 34 + 43 | EN ISO 10874 |
| • Resistenza al passaggio di sedie con rotelle | idoneo | EN 425 |
| • Proprietà antiscivolo | R9 | DIN 51130 |
| • Resistenza allo scivolamento | DS ≥ 0,30 | EN 13893 |
| • Flessibilità | Ø 40 mm | EN ISO 24344 |
| • Abbattimento acustico | ≤ 5 dB | EN-ISO 717-2 |
| • Resistenza alla luce | > 6 scala dei blu | ISO 105 B02 metodo 3 |
| • Potenziale elettrostatico sulle persone con calzature ESD | E < 2kV – antistatico | EN 1815 |
| • Conducibilità termica | 0,17 W/mK (adatto per riscaldamento a pavimento) | EN 12524 |
| • Resistente agli agenti chimici (acidi diluiti, oli, grassi, alcool, acqueragia, ecc.) | Non resiste all'azione prolungata degli alcali | EN ISO 26897 |
| • Resistenza alla brace di sigaretta | segni di bruciatura facilmente rimovibili | EN 1399 |
| • Proprietà batteriostatiche | resistente ai batteri MRSA e MR A. Baumannii - rapporti dei laboratori TNO (NL) e NAMSА (USA) | |
| • Valutazione LCA (Life Cycle Assessment) | disponibile | |
| • Emissioni TVOC* a 28 gg.: | < 0,05 mg/m ³ | EN ISO 16000-9 |
| • REACH (regolamento europeo): | conforme (1) | 1907/2006/CE |

Reazione al fuoco: minimo in Classe 1

Il prodotto scelto dovrà essere dotato di EPD (Environmental Product Declaration).

Dichiarazione Ambientale di Prodotto conforme alle norme ISO 14025 e EN 15804.

Modalità di posa

I sottofondi dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti, con un'umidità inferiore al 2,0%. Per quanto sopra e per quanto riguarda le rasature ed i collanti idonei attenersi alle prescrizioni delle case produttrici di collanti. Per la corretta posa del linoleum occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore, a temperatura superiore ai 15°C.

Ove richiesto, si procederà alla sigillatura a caldo dei giunti con apposito cordolo.

Pulizia di fine cantiere

A posa ultimata, il pavimento in linoleum dovrà essere perfettamente pulito ed opportunamente protetto, per impedire che possa essere danneggiato durante l'esecuzione di eventuali opere successive. Prima della consegna dei lavori si dovrà procedere alla pulizia a fondo, possibilmente con l'uso di mono-spazzola. La ceratura non è necessaria. Per ridurre i costi di manutenzione si consiglia di installare barriere antispurco.

Sguscia in linoleum

Fornitura e posa in opera di sguscia dello sviluppo di cm 25 costituito dalla continuazione del pavimento resiliente, opportunamente dimensionato e sagomato in modo da costituire una sezione ad "L" raccordabile sia al pavimento che al rivestimento di parete, con altezza di zoccolatura non inferiore a cm 15 dal pavimento. Il raccordo tra pavimento e parete dovrà essere arrotondato con raggio di curvatura non inferiore a 20 mm, ottenuto applicando per incollatura ad un supporto rigido e indeformabile (questo compreso nel prezzo), la striscia di pavimento. Compreso l'onere della formazione dei pezzi speciali in genere e per raccordo con angoli convessi o concavi, la sigillatura con cordolo di colore abbinato tra i vari elementi con il pavimento ed il rivestimento in modo da garantire l'assoluta impermeabilità dell'insieme battiscopa pavimento, compreso ogni onere e provvista accessoria affinché il lavoro risulti a perfetta regola d'arte. Avrà le caratteristiche tecniche analoghe alla corrispondente pavimentazione.

Pavimento in resina

Fornitura e posa di pavimento in resina con formulato epossidico bicomponente multiuso di colore neutro per pavimentazioni fino a 4 mm di spessore, tipo MAPEFLOOR 300L o similare. Colorabile con MAPECOLOR PASTE. Conforme agli standard per l'utilizzo in ambienti alimentari.

VANTAGGI:

- Effetto liscio o antisdrucchiolo
- Elevata resistenza all'usura e all'abrasione
- Rapidi da installare
- Ottimo aspetto estetico
- Elevato contenuto di solidi
- Facilmente lavabili e sanificabili
- Resistenti alla maggior parte degli agenti chimici diluiti

DATI TECNICI:

Rapporto di miscelazione: comp. A : comp. B = 3 : 1.

Colore dell'impasto: neutro.

Consistenza della miscela: fluida.

Fuori polvere a 23°C e 50% U.R.: 2-4 h.

Pedonabilità a 23°C e 50% U.R.: 24 h.

Indurimento completo: 7 gg.

Taber Test a 7 gg (EN ISO 5470-1) mola CS17, 1000 cicli, 1000 g a +23°C - 50% U.R.: 70 mg.

Immagazzinaggio: 24 mesi negli imballi originali non aperti.

Applicazione: a rullo, spatola piana e dentata

Pavimentazione architettonica in cemento per esterni

Fornitura e posa in opera di una pavimentazione architettonica eseguita mediante l'impiego di un calcestruzzo ad elevata durabilità.

Al calcestruzzo, con resistenza minima di 30 N/mm², (Classe 25/30 secondo UNI EN 206.1), confezionato con aggregati locali arrotondati o a spacco di cava (o con aggregati di diversa tipologia e provenienza da computarsi a parte) e cemento Portland Tipo I o composito Tipo II/A-LL 32,5 R o 42,5 R (di colore grigio o bianco), pigmentato o meno con ossidi ferrosi sintetici verranno addizionati sia un premiscelato multifunzionale in polvere, appositamente studiato per la realizzazione di pavimentazioni di questa tipologia composto da una peculiare ed equilibrata miscela di filler reattivi a base di microsilicati, micro-fibre in polipropilene multifilamento, agenti aeranti, fluidificanti e stabilizzanti, che fibre in polipropilene di lunghezza pari a mm18.

Le addizioni di cui sopra sono finalizzate al conseguimento dei necessari incrementi di coesione, del conglomerato fresco, della stabilità agli agenti atmosferici ed aggressivi, della resistenza ai cicli di gelo/disgelo, della resistenza all'abrasione, alla fessurazione ed agli urti, per consentire l'eliminazione della usuale rete elettrosaldata, ove non contemplata progettualmente.

MIX DESIGN INDICATIVO PER IL CONFEZIONAMENTO DI 1 MC. DI CALCESTRUZZO SPECIFICO PER L'ESECUZIONE DI PAVIMENTAZIONI ARCHITETTONICHE IN GHIAIETTO LAVATO:

- Cemento Tipo II/A-LL 32,5 R (grigio o bianco): 350 – 450 kg
- Aggregati puliti e selezionati (arrotondati o a spacco di cava) diam. 6-12 mm (circa): circa 1.500 kg
- Sabbia pulita e selezionata diam. 0-3 mm (circa): circa 100 kg
- additivo multifunzionale: 25 kg
- ossido di ferro sintetico nel colore prescelto: 15 – 25 kg
- fibre in polipropilene multifilamento da 12 mm: 0,5 – 1 kg
- Acqua (quanto basta): Circa 250 lt

La pavimentazione, dello spessore complessivo di 15 cm (10 cm di supporto + 5 cm di pavimentazione in ghiaietto lavato) o di spessore diverso indicato dalla D.L. in funzione della destinazione finale dell'opera, dovrà essere messa in opera previa realizzazione di un sottofondo in calcestruzzo o di un terreno perfettamente compattato e, in ogni caso, opportunamente calcolato, con successivo posizionamento dei giunti di dilatazione e/o di eventuali inserti costituenti il motivo architettonico secondo le prescrizioni della D.L. e opportuna protezione di cordoli, zoccolature e ogni altro elemento architettonico che potrebbe subire imbrattamenti durante la posa in opera e la lavorazione della pavimentazione, da realizzarsi mediante l'applicazione di idonei rivestimenti o specifiche nastrature.

7. RIVESTIMENTI INTERNI

Prescrizioni generali

I rivestimenti dovranno risultare impermeabili e inalterabili nei colori anche per agenti chimici; nei rivestimenti non devono verificarsi sbollature, fessurazioni, screpolature. Inoltre devono essere resistenti al distacco per uno strappo di almeno 100 kg. I rivestimenti saranno fissati al supporto mediante l'impiego di malte adesive a base di resine sintetiche.

I collanti per rivestimento saranno conformi alle relative direttive UEAtc ICITE.

La rettilineità degli spigoli e la planarità delle superfici del supporto devono essere tali da rendere possibile l'esecuzione del rivestimento entro le tolleranze di regolarità geometrica consentite. In periodo invernale si eviterà di mettere in opera il rivestimento con temperature inferiori ai 5°C. I materiali con supporto poroso (assorbimento di acqua maggiore del 2%) dovranno essere preimmersi in acqua per non meno di 2 ore, altrimenti per materiali non porosi o meno porosi sarà sufficiente un'immersione meno prolungata.

La posa in opera inizierà dal basso verso l'alto; dove ciò non sia possibile avverrà a partire comunque da un piano tracciato perfettamente a livello e con l'ausilio di guide di riferimento ad intervalli regolari. La disposizione degli elementi di rivestimento, in relazione al loro taglio, deve essere concordata con la Direzione dei Lavori in via preventiva o sottoponendo alla sua approvazione la posa della prima fila orizzontale. In ogni caso, si dovrà evitare, per quanto possibile, il frazionamento di elementi ai punti terminali. I giunti fra gli elementi verranno chiusi con cemento bianco o di altro colore a richiesta dopo 24 ore dall'ultimazione della posa.

Nelle situazioni d'angolo concavo i bordi degli elementi contigui dovranno sovrapporsi completamente. Nelle situazioni d'angolo convesso, qualora non siano adottati pezzi speciali a "becco di civetta" la sagomatura dei bordi sarà eseguita evitando sbecchature e mantenendo integro lo smalto superficiale delle piastrelle.

La regolarità del rivestimento finito sarà contenuta nei limiti delle seguenti tolleranze:

planarità d'insieme: scarto minore o uguale a 2%; planarità locale: sotto regolo di 2 ml minore uguale a 4 mm; di 1 ml minore di 3 mm; di 0,60 ml minore di 2 mm.

La parte perimetrale controterra verrà protetta seguendo le indicazioni di dettaglio fornite dal progetto.

Gli elementi per il rivestimento (piastrelle, lastre, ecc.) verranno forniti negli imballaggi originali a garanzia del livello di qualità di scelta dichiarato dal fornitore e saranno depositati in luogo protetto.

La quantità del materiale sarà tale da consentire quegli eventuali rifacimenti che si possono rendere necessari per imperfetta esecuzione.

I materiali ed i manufatti di cui saranno composti i rivestimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche indicate nei paragrafi seguenti; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei rivestimenti prescritti per la preventiva accettazione. Qualora i rivestimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese rimuovere e ricostruire le parti danneggiate.

Le operazioni di messa in opera degli elementi di rivestimento dovranno garantire tutti i requisiti di aderenza alle strutture di supporto, nel rispetto delle tolleranze di planarità e regolarità geometrica prescritte negli articoli del presente capitolato, ed inoltre assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura.

A lavori ultimati, i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

Rivestimento in resina

Rivestimento in resina all'acqua con texture materica spatolata colorata tipo Wallcrete di Kerakoll Spa con spessore complessivo ≈ 2 mm, idoneo per la decorazione di ambienti interni a destinazione d'uso civile e commerciale, specifico per i rivestimenti di bagni, docce e cucine, realizzato mediante l'applicazione a spatola di rasante texturizzante di fondo tipo Wallcrete di Kerakoll Spa, GreenBuilding Rating® 2, in tre mani in ragione di 3 kg/m², la successiva applicazione a rullo in due mani, con una resa di $\approx 0,2$ l/m², di resina-pittura decorativa, igienizzabile, traspirante e resistente alla proliferazione batterica tipo Decor Paint di Kerakoll Spa, GreenBuilding Rating® 4 e la successiva applicazione a rullo o pennello in due mani, con una resa di $\approx 0,12$ l/m², di micro-resina trasparente all'acqua per la protezione di superfici continue, tipo Microresina® Xtreme Invisible di Kerakoll Spa, GreenBuilding Rating® 1. Resistente all'acqua e idrorepellente, classe W3 secondo ISO 1062-3, conforme alla EN 15824, atossico secondo normativa EN 71-3, idoneo a

decorare ambienti destinati a bambini, conforme al sistema UNI 11021:2002 (HACCP D.L. 193/2007), idoneo al rivestimento di ambienti destinati alla preparazione alimentare, con ottima resistenza chimica (classe 5), antimacchia e resistente ai detergenti secondo EN 12720.

8. CONTROSOFFITTI

Prescrizioni generali

Tutti i controsoffitti previsti, indipendentemente dal sistema costruttivo, dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà, inoltre, tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti nell'opera da eseguire.

Nel caso di esecuzione di controsoffitti in locali destinati a deposito di materiali infiammabili o lavorazioni soggette a norme di prevenzione incendi, dovranno essere usati, a carico dell'Appaltatore, materiali e modalità di montaggio conformi alla normativa vigente (fibre non combustibili, montaggio a struttura nascosta, ecc.) secondo quanto fissato dalle specifiche richieste a tale proposito.

Qualora si rendesse necessario l'uso del controsoffitto per la realizzazione di corpi appesi (apparecchi illuminanti, segnaletica, ecc.) verranno eseguiti, a carico dell'Appaltatore, adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre di controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della Direzione dei Lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

Controsoffitti in cartongesso

Controsoffittatura interna realizzata con lastre di gesso rivestito su orditura metallica doppia non sovrapposta.

L'orditura metallica sarà realizzata con profili a norma DIN 18182 in acciaio zincato isolate dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico e fissati al solaio tramite un adeguato numero di ganci o pendini. Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre di gesso rivestito a norma DIN 18180, avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

La posa in opera prevede anche la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere un superficie liscia e pronta per la finitura.

Sono compresi gli oneri per la realizzazione di aperture e fori per l'inserimento di apparecchiature meccaniche e/o elettriche e i ponti di servizio, anche esterni, mobili e non.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I e alle prescrizioni del produttore e della Direzione dei lavori e comprensive di ogni onere e magistero per dare il titolo finito a regola d'arte.

Il dimensionamento dell'orditura metallica di tutti i controsoffitti in cartongesso deve essere effettuato in funzione della verifica statica a freddo secondo il DM 17/01/2018.

I controsoffitti forniti dall'Appaltatore saranno certificati da risultati di prova di resistenza al fuoco in riferimento ai parametri richiesti dal presente documento. I risultati della prova di resistenza al fuoco possono essere direttamente applicati a costruzioni simili se le eventuali modifiche sono previste nel campo di applicazione diretta dello stesso rapporto di prova.

Controsoffitto finitura liscia o microforata

Fornitura e posa in opera di controsoffitto dello spessore totale di 67 mm circa costituita dagli elementi sottoelencati:

- (1) LASTRE DI GESSO RIVESTITO (secondo UNI EN 520) da 12,5 mm di spessore nel numero di 1 lastra. Lastre in Euroclasse A2-s1, d0.
- (2) STRUTTURA METALLICA con rivestimento organico privo di cromo, ecologico, anticorrosivo, dielettrico, antifingerprint, composta da profili metallici a C 27/48 in lamiera d'acciaio zincato Z100 da 0,6 mm di spessore:
 - profili primari a C 27/48 posti ad interasse 1200 mm;
 - profili secondari a C 27/48 posti ad interasse 600 mm, raccordati ai profili primari tramite Cav. ortogonale per profilo a C 27/48;
 - ganci di sospensione posti ad interasse 1200 mm lungo la direzione del profilo primario;
 - profili guida perimetrali solidarizzati meccanicamente alle pareti perimetrali mediante accessori di fissaggio posti ad interasse massimo di 600 mm.
 - nastro monoadesivo o biadesivo in polietilene espanso a cellule chiuse su tutto il perimetro della struttura al fine di eliminare la possibile presenza di ponti acustici dovuti alle trasmissioni attraverso le strutture dell'edificio.
 - Le lastre saranno fissate alla struttura metallica di sostegno, mediante:
 - Viti punta chiodo autofilettanti poste ad interasse massimo di 200 mm.

I giunti fra le lastre, orizzontali e verticali, e la finitura delle lastre saranno trattati come segue:

- STUCCHI E NASTRI DI RINFORZO: nastro in carta microforata per l'armatura dei giunti, stucco a base gesso per la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura;
- RASATURA A BASE GESSO delle lastre interne per una migliore finitura.

AMBIENTI UMIDI - In ambienti umidi sostituire le lastre in gesso rivestito con lastra caratterizzata da un ridotto assorbimento d'acqua (tipo H2).

REAZIONE AL FUOCO A1 - Nel caso di richiesta di reazione al fuoco sostituire le lastra in gesso rivestito con lastra in Euroclasse A1.

PRESTAZIONI ACUSTICHE – Nel caso di richiesta di requisiti acustici maggiori utilizzare la lastra microforata.

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

SOSTENIBILITÀ - Conformità ai protocolli per la sostenibilità ambientale e per il comfort abitativo:

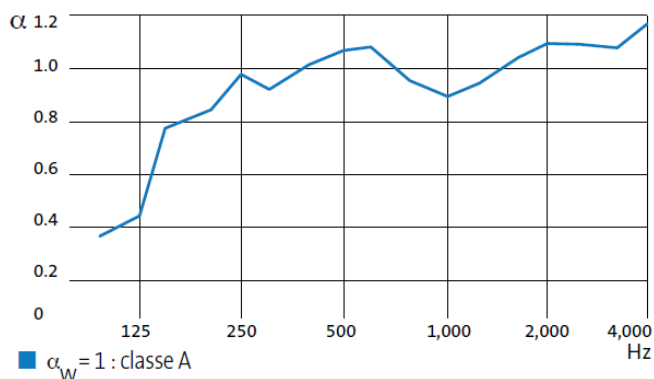
- Conformità al D.M. 11/10/2017 (CAM) e all'Arreté 2011 – 321 (Classe A+) sulle emissioni di VOC;
- EPD: Dichiarazione Ambientale di Prodotto per le lastre;
- Contenuto di riciclato delle lastre certificato dall'ICMQ (UNI EN ISO 14021:2016).

Controsoffitto a quadrotti in Classe A1

Fornitura e posa in opera di controsoffitto modulare ispezionabile costituito da pannelli rigidi autoportanti in lana di roccia dotati di velo vetro sulla faccia a vista e rinforzati da un velo vetro naturale sul retro.



Assorbimento acustico



LUMINOSITA'

- Riflessione della luce: coefficiente di riflessione della luce superiore all'87% per il colore bianco;
- Bianco: L = 94,8% - secondo norma EN ISO 11664-4;
- Brillantezza: opaco – il livello di brillantezza è di 0,75% con un angolo di 85° - secondo norma EN ISO 2813;
- Diffusione della luce: il 100% della luce è diffuso dalla superficie del pannello;
- Apporto di luce naturale: 6% di miglioramento della diffusione di luce naturale;
- Fabbisogno di illuminazione: riduzione dell'11% delle esigenze di illuminazione artificiale.

REAZIONE AL FUOCO

Ai sensi della norma EN 13501 – 1: Euroclasse A1.

RESISTENZA ALL'UMIDITA'

100% resistente, qualunque sia il livello di umidità relativa all'aria.

MARCATURA CE

N. DOP: 0007-01 per il colore bianco.

Botola di ispezione

Fornitura e posa in opera di botola d'ispezione su controsoffitto in cartongesso dim. 600x600 mm apribile ad anta, composta da due telai con quattro profili in alluminio solidamente saldati l'uno all'altro della larghezza di 28 mm ed interno di 13 mm e lastra in cartongesso delle caratteristiche identiche a quelle del controsoffitto sul quale la botola verrà installata; chiusure a scatto invisibili per apertura a semplice pressione.

Normativa di riferimento impiegata nella progettazione

UNI EN 755-1:2016

Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura.

UNI EN 755-2:2016

Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.

UNI EN 573-3:2013

Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti.

UNI EN 520:2009

Lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.

UNI 11424:2015

Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera.

UNI EN 14190:2014

Prodotti di trasformazione secondaria di lastre di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.

UNI EN 14566:2009

Elementi di collegamento meccanici per sistemi a pannelli di gesso - Definizioni, requisiti e metodi di prova.

UNI EN 13501-1:2009

Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Modalità di esecuzione

La botola deve essere fissata meccanicamente con viti su retrostante controtelaio realizzato con montanti e guide su pareti e/o contropareti in cartongesso a chiusura dei cavetti tecnici per consentirne l'ispezione. Una volta fissata si deve stuccare il contorno del telaio e i profili di alluminio comprese le viti e pulire adeguatamente affinché la botola possa chiudersi completamente.

Requisiti di accettazione

La botola d'ispezione deve essere conforme alle norme citate e provvista di marcatura CE. Il direttore dei lavori, ai fini dell'accettazione della fornitura, può richiedere dichiarazione di prestazione e scheda tecnica.

Specifiche di prestazione

Botola d'ispezione su soffitto in cartongesso con profili in alluminio e gesso rivestito.

Modalità di prova

Controllo visivo per verificare il corretto montaggio.

9. PITTURAZIONI INTERNE

Prescrizioni generali tinteggiature

La tinteggiatura andrà scelta in funzione della permeabilità al vapore, della resistenza all'azione dei raggi UV ed alle azioni dilavanti, oltreché alla compatibilità alcalina del supporto. Tutti i prodotti dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della ditta Produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conversione e di uso e l'eventuale data di scadenza. Le confezioni vanno conservate al fresco ed al riparo dal gelo; esse saranno aperte solo al momento dell'impiego, il materiale sarà ben rimescolato ed assolutamente privo di grumi o corpi estranei, galleggianti non disperdibili o degradazioni di qualunque genere. Tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso non essendo consentita alcuna diluizione o miscelazione, salvo esplicita richiesta della D.L. e/o prescrizioni delle ditte

produttrici. La scelta dei colori, se non espressamente indicata in fase di progettazione esecutiva, è demandata al criterio insindacabile della D.L.. L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione.

La tinteggiatura sarà eseguita su supporto sufficientemente stagionato; nel caso che il supporto abbia un grado di alcalinità superiore all'8%, questo andrà trattato con idonei prodotti atti a neutralizzarne gli effetti dannosi. Le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere. L'Appaltatore dovrà adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pittura, vernici, ecc.. sulle opere già eseguite restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi e degli eventuali danni apportati.

Al termine delle opere di tinteggiatura e pitturazione, le superfici si presenteranno lisce e levigate, perfettamente pulite, esenti da macchie, sostanze untuose, ossidazioni, ruggini e sbiancature, sinonimo di incompatibilità della tinteggiatura con il supporto: l'appaltatore dovrà evitare tale fenomeno che comporterà l'inaccettabilità dell'opera pittorica. A tale scopo sono richieste indagini preliminari all'applicazione della tinteggiatura che quindi dovrà essere appropriata, ovvero necessiteranno applicazioni aggiuntive di neutralizzante (a carico dell'Impresa) da stendere a pennello fra la prima e seconda mano o a opera ultimata previa ulteriore mano.

Le superfici metalliche debbono essere pulite, asciutte, prive di ossidazione e, se necessario, sabbiate. Le superfici ad intonaco od a cemento debbono essere spazzolate e carteggiate per eliminare olii, polveri od irregolarità. Deve essere sempre applicato apposito fondo, adatto a determinare la coesione fra supporto e pitturazione.

Sulle superfici di metallo devono essere applicate due mani di antiruggine.

Sulle superfici intonacate o cementizie deve essere applicata una mano di fondo trasparente antialcalino, per neutralizzare l'alcalinità della muratura e permettere l'aderenza della pittura.

Per coprire lo strato di fondo e determinare il collegamento fra lo stesso e lo strato finale di finitura, verrà sempre applicato uno strato di copertura o prima mano.

Verranno applicate poi una seconda e terza mano a finire, in grado di risolvere l'aspetto finale delle superficie e di proteggerla dal deterioramento di uso. La finitura dei fronti esterni dovrà assicurare la trasparenza e la velatura tipica della finitura a calce, a tal fine anche terminando il ciclo di tinteggiatura con la terza mano applicata con tampone o spugna.

L'Impresa dovrà produrre, ove richiesto, certificazioni e verifiche sui materiali impiegati.

Idropittura

Le superfici da sottoporre a tinteggiatura, fermo restando quanto prescritto alle norme generali, dovranno avere un grado di umidità inferiore al 3%.

Per chiudere eventuali buchi o scalfitture verrà adoperato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico negli ambienti interni; negli esterni sarà usato intonaco dello stesso tipo utilizzato per il supporto, oppure stucche speciali, ma sarà sempre escluso il gesso.

La temperatura dell'ambiente da tinteggiare dovrà essere contenuta tra i 5° e i 40°C e l'umidità relativa dovrà essere inferiore all' 85%. Gli strati di pittura possono essere stesi a rullo o a pennello. La superficie finita dovrà presentarsi omogenea nella tonalità della tinta, liscia, priva di grumi o altri corpi estranei.

Le tonalità della tinteggiatura eseguite in strati successivi dovranno differire, a richiesta della D.L., per consentire l'identificazione della successione degli strati medesimi.

Per le tinteggiature a calce l'applicazione della mano successiva alla prima deve essere eseguita su parete ancora umida e, comunque, entro le 24 ore. Il dosaggio di acqua per le varie mani sarà conforme alle prescrizioni della ditta produttrice e/o della D.L. e, comunque, il quantitativo d'acqua sarà via via decrescente. Sarà vietato adoperare per applicazioni esterne idropitture formulate per usi interni.

Pittura interna

Fornitura e posa di idropittura murale di aspetto opaco e priva di solventi per impiego all'interno a base di resina sintetica in dispersione acquosa e pigmenti finemente dispersi.

Di aspetto completamente opaco, dovrà possedere ottima copertura (in classe 1 secondo EN 13300), è lavabile (in classe 2 secondo EN 13300). Idonea per verniciatura di interni su intonaco civile nuovo o lastra in cartongesso, con idropittura lavabile previa mano di fissativo; tre mani, eseguita a pennello, salvo diversa indicazione; compresa ripulitura finale degli ambienti, ponti di servizio e/o trabattelli a norma, anche esterni, mobili e non.

Peso specifico: Circa 1,43 Kg/L

Spessore consigliato a 20°C/65% RH:: Spessore del film bagnato: circa 100 microns

Spessore del film asciutto: circa 45 microns; Circa 8 m²/L nelle due mani.

Contenuto in solidi: Circa 55% in peso.

Il colore sarà a scelta della DL e potrà variare a seconda dei casi.

10. IMPERMEABILIZZAZIONE E ISOLAMENTO COPERTURA, LATTONERIE

Prescrizioni generali

Le pendenze sottostanti le impermeabilizzazioni verranno realizzate in calcestruzzo (magro o alleggerito o cellulare) o a secco secondo i particolari di progetto e/o le disposizioni della D.L.. Il piano di posa di tutte le impermeabilizzazioni dovrà essere in ogni caso ben livellato, con pendenze non inferiori al 2% ed avere una superficie priva di asperità e perfettamente asciutta. Le soglie di porte e porte finestre che danno accesso direttamente all'esterno dovranno risultare sopraelevate di almeno 2,5 cm rispetto al piano finito della pavimentazione esterna, l'impermeabilizzazione dovrà essere estesa su tutto il piano di posa delle soglie stesse e risvoltata sui vani degli infissi per almeno 20 cm.

Le impermeabilizzazioni di coperture saranno risvoltate verticalmente adottando particolare cura per evitare scollamenti ed infiltrazioni di acqua laterali. Esse avranno sovrarimmissioni di almeno cm. 10 su apposito strato di compensazione.

L'impermeabilizzazione dei canali di gronda risvolterà verticalmente sull'interno di eventuali velette in c.a. e/o in muratura e per almeno cm. 30 sotto il manto di copertura.

Dovranno impiegarsi idonei dispositivi o accorgimento tecnici atti a garantire la tenuta in corrispondenza dei raccordi con elementi emergenti (esalazioni, antenne, ecc.).

I risvolti dell'impermeabilizzazione di pareti esterne dovranno rimontare sulle pareti verticali per almeno 10 cm, restando incassati in apposito alloggiamento di almeno 3 cm oppure saranno protetti da scossalina metallica protetta a sua volta lungo la linea di fissaggio da mastice poliuretano. Nel caso di impermeabilizzazione taglia muro o di bagni e W.C., i risvolti saranno di almeno 30 cm.

L'impermeabilizzante pre-getto dovrà avere resistenza a trazione di 7 KN/m (EN ISO 10319), essere flessibile a bassa temperatura sino a -32°C (ASTM D 1970) ed il sistema dovrà garantire, successivamente all'esecuzione dei getti, un coefficiente di permeabilità (ASTM D5084) $<2 \text{ d E-9 cm/s}$, un perfetto aggancio al calcestruzzo tale da offrire una resistenza allo spellamento $>4,0 \text{ KN/m}$ (ASTM D 903) per ottenere l'autoconfinamento della bentonite ed una resistenza idrostatica pari o superiore a 70 m (ASTM D 5385). I dati relativi all'impermeabilizzante pre-getto dovranno essere supportati da certificazione di prova rilasciata da un laboratorio ufficiale accreditato.

Norme per gli isolanti termoacustici

Per quanto riguarda le coibentazioni orizzontali, particolare riguardo dovrà tenersi nella esecuzione degli isolamenti dei cosiddetti ponti termici. Il collaudatore potrà richiedere all'Impresa le certificazioni sui materiali relativi all'isolamento termico che riterrà opportuni, nonché verifiche, prove e saggi atti al controllo dell'effettivo risparmio energetico; i relativi oneri e spese faranno carico all'Impresa Appaltatrice. L'isolamento sotto i canali della gronda non aggettanti dovrà essere maggiorato ed evitare la formazione di condense dovute al raffreddamento della fascia di superficie interessata. L'isolamento delle zone a tetto piano dovrà garantire oltrechè il comfort invernale, e l'impermeabilizzazione richiesta, l'adeguato comfort per surriscaldamento estivo.

Verranno depositati in locali idonei, al riparo dalla pioggia e riparati dal suolo con regoli distanziatori adeguati; saranno immagazzinati in modo da non subire deformazioni, lacerazioni o incrinature.

Per quanto attiene in particolare gli isolanti in pareti perimetrali di tamponamento sono da osservare i seguenti accorgimenti:

La presenza di ponti termici dovrà essere quanto più limitata possibile sulla scorta delle indicazioni progettuali e capitolari. Sarà evitata l'interruzione della coibentazione termica in corrispondenza del telaio strutturale in c.a. situato nell'involucro esterno dell'edificio e in corrispondenza della superficie dei cassonetti di finestre e porte finestre. La superficie dello strato coibente sarà continua anche nelle zone di giunto fra elementi coibenti contigui.

Gli eventuali sistemi di fissaggio al supporto saranno conformi a quanto disposto specificamente per ogni tipo di prodotto. Qualora la posa dello strato coibente non avvenga con diretto controllo della D.L., questa potrà richiedere la verifica del lavoro eseguito mediante saggi sull'opera eseguita al rustico.

La presenza di uno strato coibente in corrispondenza di una parete di partizione interna fra locali a destinazione d'uso diversi che richiedono isolamento termo-acustico comporterà ugualmente il rispetto delle disposizioni fin qui esaminate.

Per gli isolanti in copertura verranno osservati i seguenti accorgimenti:

- si eviteranno interruzioni nello strato di coibentazione per impedire il sussistere di ponti termici e ci si assicurerà la presenza di un idoneo strato di tenuta all'acqua al di sopra dello strato isolante.
- Per quanto concerne gli isolanti a terra, si eviteranno interruzioni o modifiche sostanziali di Sp. dello strato coibente, sia di tipo termico che acustico.

Membrana bituminosa

Doppia membrana bituminosa di polimeri plastomerici ed elastomerici armata, per l'impermeabilizzazione di superfici piane o inclinate.

La membrana avrà spessore minimo di mm. 4+4, resistenza a trazione 40%, flessibilità a freddo -25°C, impermeabilità all'acqua assoluta a 60Kpa, permeabilità al vapore d'acqua.

Norme di riferimento UNI 9380, UNI 8818, UNI 8202, UNI 8629/1-8, UNI 9307/1-35

L'applicazione della membrana dovrà avvenire in condizioni atmosferiche non piovose e con una temperatura superiore ai 5°C. La superficie di applicazione dovrà essere trattata con imprimitura di una mano di emulsione bituminosa in ragione di 300 gr/mq. La posa in opera, a caldo, dovrà essere eseguita con un sormonto minimo dei rotoli di cm. 10 e con uno sfalsamento delle giunzioni tra il primo ed un eventuale secondo strato di mezza larghezza.

Nel caso di impermeabilizzazione di superfici piane la guaina dovrà essere risvoltata in verticale per non meno di cm. 30 o addirittura fino alla testa di eventuali muri di contenimento o controterra.

11. CANALI DI GRONDA, PLUVIALI, SCOSSALINE IN RAME

Tubi discendenti pluviali in rame sp.8/10 mm

Tubi discendenti pluviali, diametro 10 cm., aggraffati, completi di braccioli per colonne normali, completi di ogni accessorio e di pezzi speciali necessari al loro perfetto funzionamento e compresi oneri per saldature, sagomatura, taglio, sfrido, piattaforma elevatrice, comprese le opere murarie; in rame spessore 8/10 mm; da fissare in apposite nicchie in muratura da realizzare nelle dimensioni adeguate, comprensivi di parafoglie.

Scossaline e converse in rame

Scossaline in rame spessore 8/10, secondo le prescrizioni del progetto esecutivo architettonico, e secondo indicazioni della D.L., complete di raccordi, saldature, pezzi speciali ed ancoraggio alle strutture.

12. INFISSI/SERRAMENTI INTERNI

Prescrizioni generali

Tutti i serramenti interni dovranno essere corredati di idonee guarnizioni, liste e quant'altro necessario a garantirne il funzionamento nelle condizioni di progetto (sp. muri, aperture, serrature, ecc.), da controtelai in metallo o legno da fissare alle pareti in muratura e da serrature con scrocco e mandata, maniglie a leva.

Sono da ritenersi comunque compensati nel prezzo offerto tutti gli oneri per mezzi di sollevamento, piattaforme, celle mobili, ponteggi vari ed opere provvisoriale varie eventualmente non previste in sede di oneri per la sicurezza; lamiere di rifinitura.

I legnami, i paniforti, i compensati, ecc., da impiegare nella costruzione degli infissi dovranno avere caratteristiche qualitative e prestazionali rispondenti alle norme in materia; il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni e gli spessori dei disegni sono fissati per lavoro ultimato e non saranno tollerate, a tale riguardo, eccezioni di sorta. Le superfici dovranno essere piane e lisce con carte abrasive finissime, così da non richiedere per le operazioni di finitura particolari rasature.

Montanti e traverse - Unione degli elementi

I montanti dovranno essere continui per tutta l'altezza del serramento; le traverse, anch'esse di un sol pezzo, dovranno essere calettate a tenone e mortasa e fissate con cavicchi di legno duro.

L'unione sarà realizzata mediante incollatura con adesivi insaponificabili, essendo vietata ogni unione con chiodi, viti od altri elementi metallici.

Senso di chiusura dei battenti – Normalizzazione

Le designazioni simboliche del senso di chiusura dei battenti di porte, finestre, ante e persiane e delle facce dei battenti, in relazione al loro senso di manovra, saranno adottate in conformità alla normativa richiamata. Per quanto riguarda la normalizzazione, dovranno essere rispettate le prescrizioni ed adottati gli spessori e le dimensioni riportate nelle norme UNI, sempre che non siano in contrasto con i dati di progetto o con le disposizioni contrattuali.

Porte interne in laminato

Caratteristiche Generali e Specifiche di Prestazione

Porte interne in legno tamburato e melaminico, ad una o due ante, di tipo reversibile, costituita da telaio fisso in legno massiccio impiallacciato in essenze legnose (come le ante), di spessore minimo pari a 4,5 cm, per qualsiasi larghezza di muro finito, collegato con idonei ancoraggi al controtelaio in legno d'abete (anch'esso fornito e montato e quindi compreso nel prezzo).

La parte mobile o battente sarà costituita da:

- intelaiatura portante in legno duro (della sezione minima di 8x4,5) composta da montanti verticali e traverse orizzontali in massello assemblate con chiodi. Il traverso inferiore dovrà avere un'altezza minima di 20 cm. Dovrà essere previsto un traverso ad altezza delle maniglie e dei rinforzi nelle porte dei servizi igienici in corrispondenza dei maniglioni per portatori di handicap o per l'eventuale inserimento di maniglioni antipanico;
- zone intermedie tamburate a nido d'ape in cartoncino con rivestimento esterno delle due facce con pannelli in MDF (spessore non inferiore a mm. 4,5) e impiallacciatura in melaminico. Spessore complessivo del battente/i non inferiore a mm. 4;
- guarnizioni in neoprene di colore marrone con funzione fonoisolante ed antipolvere inserite in appositi canali sul telaio per tutte le battute, nella controbattuta dell'anta secondaria e nella parte inferiore delle ante;
- n°2 cerniere per ogni battente in ottone lucido, satinato o cromato o acciaio tropicalizzato o alluminio bronzato (il tutto a scelta della D.LL.);
- coppia di maniglie anti-appiglio ad "U" con relative piastre e bocchette in ottone lucido, saticromato o alluminio bronzato (il tutto a scelta della D.LL.); serratura da incasso a scrocco con chiavi a doppia mandata (nelle porte dei servizi igienici anzichè una serratura occorre prevedere un chiavistello con nottolino indicante "libero-occupato" ed apertura di sicurezza dall'esterno). Bloccaggio con catenaccioli sopra e sotto l'anta secondaria;
- boccola in ottone o altro materiale da fissare sul pavimento finito tramite viti o tasselli.

Compresi gli imbotti (per qualsiasi larghezza di muro) e le relative cornici su entrambi i lati assemblate a 90°), i regoletti, eventuali listelli sagomati, zoccoletti, viti, tasselli, ecc...

La cornice coprifilo di larghezza non inferiore a mm. 70, dovrà essere fornita con aletta da mm. 20 e consentire un movimento telescopico di mm. 15 (in caso di rivestimenti).

Normativa di riferimento impiegata nella progettazione

D.M. 16 febbraio 2009 - Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.

D. M. 15 marzo 2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

L. 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"

DM LL.PP. 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"

L. R. 20 febbraio 1989, n. 6 "Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione"

UNI EN ISO 1461:2009

Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

UNI EN 10327:2004

Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN ISO 11600:2011

Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti.

UNI EN 1935:2004

Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12209:2005 Accessori per serramenti - Serrature e chiavistelli - Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1303:2015

Accessori per serramenti - Cilindri per serrature - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12051:2001

Accessori per serramenti - Catenacci per porte e finestre - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1906:2012

Accessori per serramenti - Maniglie e pomoli - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 179:2008

Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1154:2003

Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1158:2003

Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12365-1:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione.

UNI EN 12365-2:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2:
Metodi di prova per determinare la forza di compressione.

UNI EN 12365-3:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3:
Metodo di prova per determinare il recupero elastico. Modalità di esecuzione

La posa dei serramenti deve avvenire secondo le direttive ed i suggerimenti impartiti dal fornitore dei serramenti e secondo quanto evidenziato nell'abaco degli infissi contenuto negli elaborati di progetto, al fine di poter garantire il rispetto delle caratteristiche prestazionali dichiarate anche in fase di esercizio.

Requisiti di accettazione

I serramenti interni con anta in laminato devono essere conformi a quanto riportato in descrizione, alle norme citate ed essere provvisti di marcatura CE in conformità alla norma UNI EN 14351-1:2016. Il Direttore dei Lavori, ai fini dell'accettazione della fornitura, può richiedere dichiarazioni di prestazione, schede tecniche, libretto di installazione, uso e manutenzione, copia dell'atto di omologazione e dichiarazione di conformità.

Modalità di prova

Controllo visivo per la verifica della corretta posa.

Porte interne tagliafuoco EI60

Caratteristiche Generali e Specifiche di Prestazione

Porta tagliafuoco EI60, conforme UNI 9723 e omologata ai sensi del DM 21/06/04, con reazione al fuoco A1, dim. da abaco, a uno o due battenti di tipo omologato, realizzata con speciali profili d'acciaio, verniciata a polveri termoindurite nei colori RAL (sia telaio che struttura anta), resistente al fuoco, costituita da:

- Anta tamburata con interposta coibentazione in materiali isolanti, spessore totale 60mm, e peso al metro quadrato foro muro 37kg, con battuta perimetrale sottile su 3 lati, piana sotto;
- Fissaggio a secco con viti su falso telaio con telaio angolare in profilato di lamiera d'acciaio zincata fornito già coibentato con speciali materiali isolanti, completo di giunti ad angolo e distanziale inferiore da avvitare in cantiere;
- Imbotte con funzione di rivestimento del vano muro, realizzata con lamiera d'acciaio zincata a caldo sistema, verniciata con polveri epossipoliestere nello stesso colore del telaio con profilo su tre lati;
- Dimensione foro muro: larghezza x altezza in mm, da scheda tecnica;
- Rostrì di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere;
- Nr. 2 cerniere per anta di cui una a molla per l'auto chiusura ed una dotata di sfere reggispinga e viti per la registrazione verticale. Cerniere in acciaio inox in classe 7 (almeno 200.000 cicli di apertura) secondo EN 1935 per categoria di uso molto frequente (categoria 3);
- Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico;
- Guarnizione termo-espandente inserita in apposito canale sul telaio;
- Guarnizione di battuta su 3 lati;
- Guarnizione sottoporta automatica annodizzata/verniciata;

- Gocciolatoio anticondensa;
- Fascione ad altezza maniglia in acciaio inox spessore 10/10 lato a spingere/tirare/entrambi;
- Zoccolo ad altezza battuta inferiore anta in acciaio inox spessore 10/10 lato a -spingere/tirare/entrambi;
- Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta;
- Guarnizioni intumescenti in silicone a prova di fumo con resistenza oltre a i 200 °C;
- Eventuali accessori per livello di sicurezza antieffrazione RC3 - EN 1627 laddove richiesto come da abaco;
- Eventuale elettroserratura laddove richiesto come da abaco;
- Cilindro nichelato di tipo europeo dotato di 3 chiavi;
- Maniglie in acciaio inox M1X con placca lunga in inox spazzolato in classe 7 (almeno 200.000 cicli di apertura) secondo EN 1935 per categoria di uso molto frequente (categoria 3) ;
- Eventuale Maniglione antipanico a barra con tubolare orizzontale in alluminio anodizzato/in acciaio inox satinato AISI 304 a sezione ellittica, marchiato CE secondo EN 1125 o eventuale pushbar;
- Eventuale Elettromagnete a parete o a pavimento di trattenuta + sgancio per trattenuta porta normalmente aperta, collegato al sistema BMS e di rilevazione incendio (compreso alimentatore se necessario);
- Eventuale Elettromagnete a parete di trattenuta + sgancio o di trattenuta porta aperta; anta EM con involucro in materiale plastico con pulsate di sblocco rosso e piattello in metallo nichelato e zoccolo snodato, alimentazione 24Vcc conforme EN 1155;
- Eventuale Contatto di stato e controllo accessi multifunzione MAC sul lato a tirare/spingere/entrambi i lati, fail-secure, con alimentazione 12Vcc/Vca o 24 Vcc/Vca, con temporizzatore incorporato con tempo fisso di 30 sec. e resettamento automatico ad ogni apertura della porta, LED rosso/verde su placca maniglia, predisposizione per LED remoto e doppi contatti elettrici tra ante e telaio;
- Eventuale Chiudiporta aereo CP2-EMF con braccio a slitta colore argento e fermo elettromeccanico, marchiato CE conforme EN 1155 con regolazione della forza di chiusura, della velocità e del colpo finale nonché della posizione di arresto;
- Eventuale Predisposizione per aperura con badge;
- Fissaggio a secco con viti su falso telaio per fissaggio su murature o setti in c.a., falso telaio già coibentato con speciali materiali isolanti, completo di giunti ad angolo e distanziale inferiore da avvitare in cantiere
- Fissaggio a secco con viti su rinforzo in acciaio per fissaggio su pareti a secco compreso di telaio abbracciante, fornito già coibentato con speciali materiali isolanti, completo di giunti ad angolo e fori di fissaggio con tappi di copertura.

Gli accessori e le dotazioni previste da abaco dovranno essere compatibili e certificate per l'impiego e l'applicazione sulla porta, per quanto concerne metodo di fissaggio, portate di esercizio, e specifiche di prodotto al fine di rispettare le prescrizioni normative in merito a prestazioni antincendio, prestazioni per vie di esodo e uscite di sicurezza, garanzie di prodotto.

Normativa di riferimento impiegata nella progettazione

D.M. 16 febbraio 2009 - Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.

D.M. 16 febbraio 2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

D. M. 15 marzo 2005 - Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo.

L. 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"

DM LL.PP. 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche"

L. R. 20 febbraio 1989, n. 6 "Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione"

UNI EN 14351-1:2016

Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali.

UNI EN ISO 1461:2009

Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.

UNI EN 10327:2004

Nastri e lamiere di acciaio a basso tenore di carbonio rivestiti per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN ISO 11600:2011

Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti.

UNI EN 1935:2004

Accessori per serramenti - Cerniere ad asse singolo - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12209:2005

Accessori per serramenti - Serrature e chiavistelli - Serrature azionate meccanicamente, chiavistelli e piastre di bloccaggio - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1303:2015

Accessori per serramenti - Cilindri per serrature - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12051:2001

Accessori per serramenti - Catenacci per porte e finestre - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1906:2012

Accessori per serramenti - Maniglie e pomoli - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 179:2008

Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1154:2003

Accessori per serramenti - Dispositivi di chiusura controllata delle porte - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 1158:2003

Accessori per serramenti - Dispositivi per il coordinamento della sequenza di chiusura delle porte - Requisiti e metodi di prova.

UNI EN 12365-1:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione.

UNI EN 12365-2:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione.

UNI EN 12365-3:2005

Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3:
Metodo di prova per determinare il recupero elastico.

UNI 11473-1:2013

Porte e finestre apribili resistenti al fuoco e/o per il controllo della dispersione di fumo - Parte 1: Requisiti per l'erogazione del servizio di posa in opera e manutenzione.

UNI EN 1634-1:2001

Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 1: Prove di resistenza al fuoco per porte e sistemi di chiusura e finestre apribili.

UNI EN 1634-2:2009

Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte, sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 2: Prove di resistenza per componenti costruttivi

UNI EN 1634-3:2005

Prove di resistenza al fuoco e di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura, finestre apribili e loro componenti costruttivi - Parte 3: Prove di controllo della dispersione del fumo per porte e sistemi di chiusura.

UNI EN 13501-1:2009

Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.

Modalità di esecuzione

La posa dei serramenti deve avvenire secondo le direttive ed i suggerimenti impartiti dal fornitore dei serramenti e secondo quanto evidenziato nell'abaco degli infissi contenuto negli elaborati di progetto, al fine di poter garantire il rispetto delle caratteristiche prestazionali dichiarate anche in fase di esercizio. I collegamenti alla muratura devono prevedere lo zancaggio dei telai. Le zanche devono essere fissate con malta a presa rapida e si deve provvedere a riempire il vuoto tra telaio e parete con prodotto idoneo. In presenza di spessori di muro elevati si deve realizzare un'opportuna imbotte telescopica da avvitare al telaio con funzione di rivestimento del vano muro, con range di regolazione di 25 mm, realizzata con lamiera di acciaio zincata a caldo verniciata nello stesso colore del telaio, fissata con viti. Particolare attenzione si deve tenere nella sigillatura del bordo perimetrale telaio (lato a spingere) e nell'applicazione della guarnizione di battuta su tutto il perimetro del telaio e sul montante delle porte a due ante e nella disposizione dei coprifili perimetrali ove richiesti.

Requisiti di accettazione

I serramenti interni in lamiera di acciaio coibentata devono essere conformi a quanto riportato in descrizione, alle norme citate ed essere provvisti di marcatura CE in conformità alla norma UNI EN 14351-1:2016. Il Direttore dei Lavori, ai fini dell'accettazione della fornitura, può richiedere dichiarazioni di prestazione, schede tecniche, libretto di installazione, uso e manutenzione, copia dell'atto di omologazione e dichiarazione di conformità.

Modalità di prova

Controllo visivo per la verifica della corretta posa.

13. RECINZIONI ESTERNE

Recinzione in acciaio cor-ten

Recinzione per esterni tipo TaliAlive Screen, costituita da pannelli modulari, monolitici, maglia 46x132 mm, profili orizzontali a sezione speciale (interasse 46 mm), collegamenti verticali in tondo da diametro 4 mm (interasse 132 mm). Piantane in piatto 60x7 mm saldate alle 2 estremità in modo da costruire un monoblocco già pronto per la posa in opera, dotate di opportune forature per il bloccaggio di pannelli consecutivi. Interasse: 1650-2000 mm Materiale: acciaio COR-TEN. Trattamento: eventuale ossidazione accelerata

14. INFISSI E SERRAMENTI ESTERNI

Prescrizioni generali serramenti in alluminio

I serramenti esterni previsti in progetto sono realizzati in alluminio con tamponamento in vetro; è compresa tutta la componentistica necessaria per la corretta posa in opera e la corretta funzionalità dell'infisso.

I serramenti dovranno essere costruiti, e montati, in conformità alle normative tecniche nazionali; in particolare dovranno essere rispettati i livelli qualitativi prestazionali massimi previsti in tema di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua UNI 8290, UNI 8289, UNI 8369/1-3, UNI 7867/1-2-3, e dalle altre normative specifiche eventualmente vigenti per il tipo edilizio e per la zona climatica in oggetto.

Gli infissi dovranno prevedere i necessari sostegni strutturali ed i relativi agganci con le strutture murarie; parimenti dovrà essere garantita la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua di tutti i serramenti, dovrà in ogni caso essere sempre garantita la raccolta e canalizzazione all'esterno delle acque di condensa.

Le opere, sia per tipo, materiale, finiture superficiali, conformazione e colorazione che per posa in opera a posizionamento dovranno rispettare quanto in merito specificato dalla normativa relativa ad accessibilità e visitabilità ex Legge 13/89, D.M. 236/89 e Circolare del Ministero LL.PP. n. 1669/U.L./22.06.1989.

Saranno inoltre posti in opera e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per le segnalazioni indicate nella suddetta normativa.

Le dimensioni dei serramenti dovranno rispettare la normativa suddetta. L'Impresa dovrà produrre certificazione e verifiche sui materiali impiegati e sulle opere eseguite.

L'Appaltatore sarà tenuto al rispetto dei requisiti minimi prescritti dal presente capitolato, ove non sussistano nel progetto esecutivo o in altri elementi descrittivi.

Di ogni tipo di infisso dovrà essere sottoposto alla D.L., prima della fornitura, un apposito campione, completo di tutti gli elementi componenti e della ferramenta di manovra. Tutta la fornitura degli infissi dovrà essere, comunque, sottoposta al preventivo esame della D.L. la quale avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, l'esecuzione di saggi, analisi e prove presso gli istituti specializzati.

Resta comunque inteso che l'accettazione della fornitura da parte della D.L. non pregiudica in alcun modo i diritti in sede di collaudo definitivo.

Il deposito in cantiere degli infissi sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità. Gli infissi dovranno essere disposti in posizione verticale fra idonei regoli distanziatori. I

controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura di controventamento che ne assicuri l'indefornabilità; verranno conservati sotto tettoie o in locali che li proteggano dagli agenti atmosferici, isolati dal suolo e distanziati fra loro.

La traversa superiore del controtelaio non verrà in alcun caso utilizzata come architrave del vano o sostegno provvisorio a cassatura dello stesso.

Eventuali irregolarità di piano e fuori squadra del vano di alloggiamento verranno compensati dall'infisso, purché contenuti nei limiti di 3 mm per metro lineare. Gli infissi verranno messi in opera solo quando e se l'esecuzione di eventuali altre lavorazioni non danneggi l'opera finita.

Le parti metalliche dei serramenti destinate ad andare a contatto con le murature dovranno essere protette, prima della posa in opera, con vernici a base bituminosa o comunque resistenti agli alcali.

Gli infissi dovranno prevedere i necessari sostegni strutturali ed i relativi agganci con le strutture murarie; parimenti dovrà essere garantita la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua di tutti i serramenti, dovrà in ogni caso essere sempre garantita la raccolta e canalizzazione all'esterno delle acque di condensa.

Ove necessario per corrispondere a specifiche normative di legge, anche se eventualmente non indicato in progetto, dovrà essere comunque posto in opera, con onere compreso e compensato nel prezzo offerto, il maniglione antipanico.

La progettazione costruttiva del serramento, e della sua interfaccia con il sistema delle chiusure verticali, è posto a carico dell'Appaltatore che dovrà redigerlo sulla base dell'abaco del progetto definitivo e delle prescrizioni qui riportate.

Oneri generali compresi nel prezzo offerto

Oltre a quelli compensati in sede di oneri per l'attuazione del piano di sicurezza allegato al contratto, sono compresi e compensati nel prezzo offerto tutti gli oneri derivanti dalla fornitura in opera, incluso campionature, vetri, guarnizioni, lattonerie, sigillature, ferrature, opere murarie, assistenze, sollevamenti, protezioni provvisorie per evitare il danneggiamento durante le fasi del cantiere. In particolare sono da ritenersi compresi e compensati nel prezzo tutti gli oneri per costituire un complesso efficace ed efficiente nell'interfaccia serramento-muratura-pavimento; in tal senso tutte quelle opere di lattoneria, formazione di lamiere a disegno, riquadrature, cornici, gocciolatoi, imbotti, carter, ecc necessarie a garantire l'efficienza del sistema, sono da ritenersi comprese e compensate nel prezzo di elenco anche se non espressamente richiamate.

Prescrizioni specifiche per i vetri ed oneri connessi

I vetri previsti in contratto dovranno essere tutti rispondenti alle specifiche normative di settore anche in relazione all'uso ed alla destinazione dei locali e del serramento; in particolare, ove necessario, i vetri dovranno essere rispondenti alle normative di settore ed a quanto previsto dalla legge in tema di sicurezza utenti. E' quindi compreso e compensato nel prezzo offerto, anche al di là delle indicazioni del progetto esecutivo, e comunque anche ad integrazione e/o correzione di quanto previsto, ogni onere per la fornitura di vetri antinfortunistico e/o di sicurezza ove necessario per il rispetto delle specifiche normative di settore.

Gli spessori dei vetri dovranno essere calcolati secondo le norme UNI 7143, salvo se non siano espressamente indicati negli elaborati facenti parte della richiesta. Gli elementi di vetrocamera dovranno essere forniti di idoneo certificato di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.

I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti, con superfici complanari piane e corrispondere alle norme UNI.

Fabbricazione e montaggio

La fabbricazione ed il montaggio saranno eseguiti in stretto accordo con i disegni esecutivi approvati dal committente, con le specifiche tecniche riportate sulla documentazione del produttore dei sistemi adottati. I manufatti lavorati dovranno essere protetti sia durante il trasporto, sia durante il periodo di immagazzinamento (in officina e in cantiere), sia dopo la posa in opera, fino alla consegna dei locali. La protezione dovrà essere efficace contro gli agenti atmosferici ed altri agenti aggressivi (in particolare la calce). Tutte le macchie che si formeranno sulla superficie esterna e su quella interna dei serramenti durante il loro montaggio saranno prontamente eliminate a cura del fornitore dei manufatti, anche se provocate da altre ditte, salvo rivalsa. Il fornitore dei serramenti dovrà dare precise indicazioni sui prodotti da utilizzare per la pulizia dei manufatti.

Facciata continua:

Prima di iniziare le operazioni di montaggio, il fornitore della facciata eseguirà il completo tracciamento della stessa, a partire dai piani e dagli assi dell'edificio battuti a cura del Committente. Il montaggio dei vetri sarà eseguito in conformità alla norma UNI 6534.

Ispezioni, prove e collaudo finale

Durante il corso dei lavori il committente si riserverà di accertare, tramite ispezioni, che la fornitura dei materiali costituenti i manufatti corrisponda alle prescrizioni di capitolato ed in conformità ai disegni di progetto. Insieme ai disegni esecutivi, l'appaltatore dovrà fornire i certificati di prova dei manufatti rilasciati da laboratori, ufficialmente riconosciuti, a livello europeo, riguardanti le prestazioni richieste nel paragrafo "prestazioni". Nel corso e/o al termine della fornitura il committente si riserverà di sottoporre alcune tipologie, alle prove sopra citate, da eseguirsi in cantiere o in un laboratorio scelto di comune accordo tra le parti. Qualora, con la metodologia di cui sopra, una prova non fosse soddisfatta, si procederà ad un nuovo campionamento e nel caso si riscontrasse nuovamente una prova non soddisfatta, il committente potrà dichiarare la non idoneità dell'intera fornitura fino alle precedenti prove di laboratorio superate con esito positivo. Per quanto riguarda le finiture superficiali, potranno essere eseguiti dei controlli in conformità alle normative UNI 4522 e UNI 9983. L'onere delle prove sarà a carico della parte soccombente. Il collaudo finale sarà eseguito, al termine della fornitura, dal committente, dal fornitore dei manufatti con l'assistenza del servizio tecnico del produttore del sistema impiegato. I serramenti saranno sottoposti ad esame visivo per valutarne l'integrità, la pulizia e la corrispondenza con i disegni di progetto.

Sistema di facciata continua riportata

Struttura

La struttura portante a montanti e traversi sarà realizzata con travi in acciaio sulle quali verranno fissati i profili in alluminio mediante viti.

Il trattamento superficiale dei profili in alluminio sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura e QUALANOD, EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica. Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali come AAMA2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB.

L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla UNI 10681.

I profili riportati saranno rivestiti da guarnizioni verticali e orizzontali integrate di canaline di drenaggio.

La dimensione dei profilati della sottostruttura dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, mentre la larghezza del profilo da riportare sarà di 46 mm e quella delle guarnizioni 60 mm.

Nel caso di facciate a settori (spezzata geometrica in pianta), le guarnizioni dovranno compensare i piani d'appoggio del vetro con angolazioni esterne fino a 10° ed angolazioni interne fino a 20° mantenendo inalterata la sezione architettonica interna.

Il profilo in acciaio da riportare può essere fornito: zincato da saldare, avvitare o inchiodare alla struttura portante o grezzo da saldare alla sottostruttura per procedere successivamente alla protezione superficiale degli elementi completi.

Queste diverse modalità di operare possono garantire diverse classi di resistenza alla corrosione per cui la scelta deve essere fatta in funzione delle caratteristiche specifiche del cantiere, in conformità ad eventuali prescrizioni di capitolato o normative/leggi specifiche.

Isolamento termico

L'interruzione del ponte termico tra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne viene realizzato mediante l'impiego di particolari guarnizioni e riempimenti isolanti che consentono di ridurre la trasmissione del calore tramite moti convettivi e per irraggiamento.

Il pressore per il trattenimento dei tamponamenti sarà realizzato con idoneo profilo di alluminio estruso.

Il valore U_f calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2, potrà essere fino a $0,77 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ compreso l'influsso delle viti nella versione AOC 60 TI.SI

Drenaggio e ventilazione

Le guarnizioni interne saranno dotate di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri.

L'eventuale acqua di infiltrazione verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione.

Il sistema dovrà prevedere 3 livelli di piani di tenuta.

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso le parti verticali.

La costruzione dovrà prevedere anche il drenaggio e la ventilazione per ogni singola specchiatura con l'impiego di una guarnizione orizzontale continua provvista di labbro che guida all'esterno l'eventuale acqua d'infiltrazione.

Per realizzare la giunzione della guarnizione cingivetro interna del traverso su quella del montante sarà da prevedere un accessorio in schiuma di EPDM che posto all'estremità della guarnizione del traverso consentirà di realizzare la giunzione tra le due guarnizioni garantendo la tenuta anche senza l'utilizzo di masse sigillanti. Nelle strutture rettilinee sarà prevista perimetralmente una guarnizione interna con labbro, per agevolare il montaggio a tenuta delle guaine in EPDM in corrispondenza degli attacchi alla muratura.

Accessori

Gli accessori del sistema dovranno essere realizzati, in funzione delle necessità, con materiali perfettamente compatibili con le leghe di alluminio utilizzate per l'estrusione dei profili quali: acciaio inossidabile, alluminio (pressofuso o estruso), materiali sintetici.

Il sistema dovrà prevedere speciali supporti vetro per poter supportare tamponamenti fino a 810 Kg.

Accessori di movimentazione

Per mezzo di appositi telai ad inserimento, sarà possibile inserire nel reticolo della facciata porte d'ingresso e finestre di ogni tipo, sia con apertura verso l'interno che verso l'esterno.

Tutti gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica a catalogo in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni interne saranno sagomate in modo che, asportando una fustella centrale possano consentire l'aggancio di guarnizioni supplementari di spessore diverso, atte a compensare l'inserimento di tamponamenti di diverso spessore.

Le guarnizioni cingivetro esterne saranno inserite direttamente nelle copertine da avvitare nel caso di facciate verticali e rettilinee; negli incroci dovranno essere utilizzate crociere prestampate in EPDM idonee a garantire la tenuta evitando l'utilizzo di sigillante. Tali giunzioni dovranno essere fustellate in modo da poter eseguire, se necessario, il drenaggio e la ventilazione.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3,5 o 5 mm dal pressore di chiusura. A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dell'articolo ed il marchio del produttore.

Nel caso di facciate in spezzata geometrica la tenuta esterna sarà realizzata impiegando un nastro butilico alluminato con doppia guarnizione in EPDM sulla copertina in alluminio.

Il nastro dovrà essere composto da tre strati ed esattamente da un foglio in materiale sintetico trasparente, da una pellicola in alluminio e da uno strato di sigillante butilico.

Vetraggio

La struttura della facciata dovrà garantire un inserimento del vetro di 18 mm.

Le viti di fissaggio dei tamponamenti dovranno essere guidate durante l'inserimento tramite appositi particolari a croce in materiale plastico che hanno anche la funzione di ridurre la dispersione termica.

Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 100 mm. di lunghezza.

La costruzione permetterà l'inserimento di tamponamenti da 26 a 64 mm.

I supporti saranno disponibili in diverse tipologie costruttive a seconda del tipo di impiego e dello spessore e del carico della lastra di vetro che dovranno supportare.

Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori di sistema) che lo trasmetteranno alla sottostruttura.

Gli accessori per il supporto delle lastre potranno supportare (alla coppia) carichi fino ad un massimo di 810 Kg.

Prestazioni

Le prestazioni della facciata saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria: classificazione secondo UNI EN 12152

Tenuta all'acqua: classificazione secondo UNI EN 12154

Resistenza al vento: classificazione secondo UNI EN 12179

Caduta nel vuoto: classificazione secondo UNI EN 12600

Resistenza all'effrazione: secondo UNI PrEN 1627

Prestazione acustica: secondo UNI EN ISO 717-1

Riepilogo Prestazioni

| | |
|------------------------|---|
| Permeabilità all'aria: | Classe AE |
| Tenuta all'acqua: | Classe RE 1350 Pa (parti fisse) |
| Resistenza al vento: | Carico 2,0 kN (carico di sicurezza 3,0 kN) |
| Caduta nel vuoto: | La costruzione è idonea ad essere applicata con questa funzione |

15. ASSISTENZE MURARIE

L'impresa avrà l'onere di assistere con ogni mezzo, compreso demolizioni, chiusure e ripristino delle superfici, materiali di consumo, alla messa in opera degli impianti elettrici, impianti meccanici e ascensori.

Le opere e gli oneri compensate nei relativi articoli di assistenza muraria comprendono le seguenti prestazioni:

- lo scarico degli automezzi, la collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari piani e la sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- l'apertura e la chiusura di tracce, la predisposizione e la formazione di fori e asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- il fissaggio di apparecchiature, in genere, ai relativi basamenti e supporti;
- l'assistenza muraria per i montaggi dei controtelai di porte e finestre;
- l'assistenza necessaria per la messa in opera delle ringhiere metalliche
- la manovalanza e i mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e /o volume (materiale lapideo) esigono tale prestazione;
- i materiali di consumo e i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- gli scavi e i rinterrati relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrato;
- i ponteggi di servizio interni.

L'impresa, inoltre, sarà tenuta ad affiancare la D.L. affinché tutte le opere vengano eseguite in conformità alle Leggi, ai regolamenti vigenti e alle prescrizioni degli Enti competenti in materia.

16. OPERE STRUTTURALI

Generalità

Si precisa che ogni descrizione indicata nel prosieguo costituisce solo ed esclusivamente una sintesi indicativa dell'opera da eseguire e che detta indicazione è da considerarsi sempre integrata dalle prescrizioni, indicazioni, oneri, mansioni, accessori, ecc. specificamente prescritti sia dalle normative vigenti al momento dell'offerta in base a leggi Statali, Regionali e Comunali, sia dagli ordini che saranno impartiti dalla Direzione Lavori per dare l'opera comunque finita e collaudabile a norme di legge, completamente funzionale ed utilizzabile dagli utenti nei termini di garanzia previsti per legge.

Per la corretta interpretazione del progetto e per la individuazione delle opere facenti parte dell'appalto, i documenti hanno il seguente ordine di priorità:

- elaborati grafici
- capitolati speciale d'appalto

Il computo metrico estimativo fa parte dei documenti di progetto al solo fine di consentire le valutazioni dell'impresa nella formulazione del prezzo.

La qualità e quantità delle opere da eseguirsi nell'appalto "a corpo" e "misura" (solo per scavo, e sottofondazioni) dovrà essere ricavata dall'Appaltatore, con le sue calcolazioni analitiche, dai disegni di progetto, dalle Relazioni Tecniche e di calcolo e dal Capitolato Speciale di Appalto.

Tutti gli oneri previsti e descritti nei capitoli del presente Capitolato Speciale di Appalto, oltre a quelli qui non descritti ma comunque necessari per la esecuzione di perfetta regola d'arte dell'opera in appalto, sono da ritenersi comunque compresi e compensati nei prezzi offerti.

Tutti gli oneri legati alla esecuzione delle opere, secondo quanto definito dai disegni di progetto e secondo quanto in seguito espressamente indicato, inclusi gli oneri tecnici esplicitati nel presente documento e nella sezione dedicata agli oneri e prescrizioni generali del contratto del Capitolato Speciale di Appalto, sono da ritenersi sempre e comunque compresi e compensati nel prezzo offerto, anche nei casi in cui ciò non fosse qui espressamente richiamato.

Le presenti specifiche tecniche danno quindi contenuto tecnico ed esecutivo alla semplice descrizione sintetica, corredata dalla relativa indicazione economica, riportate nell'elenco prezzi, e sono al contempo complementari rispetto alle indicazioni riportate in sede di elaborati grafici.

Infine, tutti gli oneri legati alla esecuzione delle opere, secondo quanto definito dai disegni di progetto e secondo quanto in seguito espressamente indicato, sono da ritenersi sempre e comunque compresi e compensati nei prezzi di elenco offerti, anche nei casi in cui ciò non fosse qui espressamente richiamato.

Nel seguito con la parola "progetto", salvo diverse esplicite indicazioni, si intenderà sempre e soltanto il progetto esecutivo fornito dalla Stazione Appaltante ed allegato al Contratto.

Disegni Costruttivi e Cronoprogramma

Il progetto esecutivo fornito dalla Stazione Appaltante individua le soluzioni tecniche, tecnologiche, strutturali e funzionali, e dà prescrizioni esecutive, sui particolari più significativi.

I disegni di progetto sono dunque riferimenti imprescindibili per la esecuzione di tutte le opere e non possono essere disattesi o variati dall'Impresa senza la preventiva formale autorizzazione della Direzione Lavori. Gli oneri per la esecuzione a perfetta regola d'arte di quanto indicato nei disegni di progetto e nelle presenti specifiche tecniche si intendono sempre compresi e compensati nel prezzo offerto. Nel presente documento


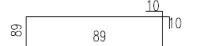
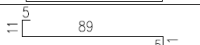

sono riportate prescrizioni di carattere generale relative a qualità e provenienza dei materiali tradizionali, modalità di collocazione in opera, metodi di misurazione e valutazione dei lavori ecc.; l'ultima parte, contiene le prescrizioni per la esecuzione di tutte le opere previste nel presente appalto ed i relativi oneri dell'Appaltatore.

Il prezzo offerto comprende e compensa anche gli oneri relativi allo sviluppo a livello costruttivo della progettazione esecutiva posta a base di contratto.

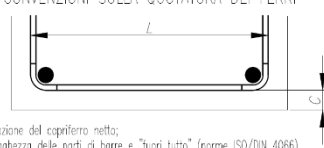
Definizione oneri connessi alle singole lavorazioni

In particolar modo si intendono posti a carico dell'appaltatore, compresi e compensati nei prezzi offerti le seguenti attività tecniche:

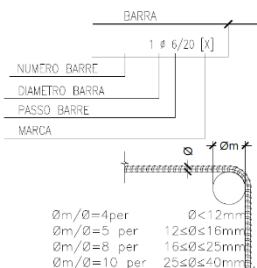
- Tracciamenti e costruzione caposaldi con quote assolute nel rispetto dei rilievi allegati al contratto e integrati con le misurazioni che l'impresa riterrà necessarie
- Verifica e controllo dei rilievi di contratto
- Redazione delle schede ferri per le armature delle opere in c.a.; dette schede dovranno essere redatte il seguente schema

| SCHEDE FERRI | | | | | | | |
|--------------|-------|------|------------|---|-------------------------------|--------------------------|------------------|
| FONDAZIONE | MARCA | Ø mm | NR. TOTALE | Sagoma [cm] | LUNGHEZZA TOTALE 1 BARRA [cm] | LUNGHEZZA TOTALE [metri] | PESO TOTALE [kg] |
| PULVINI | A1 | 20 | 304 |  | 149 | 453 | 1117.0 |
| | A2 | 10 | 32 |  | 376 | 120 | 74.2 |
| | A3 | 10 | 48 |  | 121 | 58 | 35.8 |
| | A4 | 10 | 96 |  | 220 | 211 | 130.2 |

CONVENZIONI SULLA QUOTATURA DEI FERRI



- Misurazione del capri ferro netto;
- La lunghezza delle parti di barre e "fuori tutto" (norme ISO/DIN 4066)



Eventuali formati diversi dovranno essere richiesti dall'Appaltatore e sottoposti alla preventiva approvazione del DL. La produzione delle armature metalliche potrà avvenire solo dopo l'approvazione della DL alle schede ferri prodotte dall'appaltatore; l'approvazione della DL dovrà avvenire entro il limite massimo di 3 (tre) giorni dalla avvenuta consegna. I tempi per la produzione delle schede, come quelli per le approvazioni della DL sono inclusi nei tempi contrattuali offerti.

- Redazione delle schede e dei disegni costruttivi di officina per le opere in carpenteria metallica; inclusi i calcoli di tutte le giunzioni saldate o bullonate anche se già presenti nelle relazioni di calcolo. Le schede dovranno contenere ogni dettaglio ed evidenziare geometria, caratteristiche tecniche ed eventuali difformità rispetto ai tipi del progetto.

- Modalità e fasi costruttive e di montaggio, incluso eventuali opere provvisorie, in relazione ad ogni opera strutturale.
- Redazioni dei costruttivi per le opere in legno

Si precisa che le Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale del CSLPP del settembre 2017 sono da considerarsi integralmente recepite dalla presente specifica tecnica e dunque cogenti sul piano contrattuale.

Tutti gli oneri di cui alla presente specifica tecnica sono da intendersi compresi e compensati nei prezzi offerti. In particolare devono intendersi compresi e compensati tutti gli oneri per spostamento delle macchine e verifica del tracciamento, fornitura e posa in opera dei materiali, esecuzione delle opere presenti in appalto. I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati. Dovranno in ogni modo soddisfare alle prescrizioni particolari contenuti nel presente Capitolato Tecnico. I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proveranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Prescrizioni purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori in seguito specificati o indicati dalla Società e/o dalla Direzione Lavori, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni saranno effettuati, a carico dell'impresa, presso i laboratori ufficiali. Prima di porre mano ai lavori quando possibile e quindi durante l'esecuzione dei lavori, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettatura completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti e la posizione della nuova costruzione.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere i requisiti fissati qui di seguito e negli articoli successivi; dovranno pertanto essere forniti di un'idonea certificazione d'origine, che attesti la conformità delle proprie caratteristiche alle specifiche richieste nelle presenti Norme.

Nel caso di mancanza di tale certificazione, il materiale non sarà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'Impresa.

In caso di difformità con quanto fissato nel presente articolo, varrà quanto prescritto dalla Norma specifica.

La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro, o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione Lavori, la quale, per i materiali da acquistare, si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà.

Opere provvisionali

L'esecuzione delle opere previste nell'appalto richiede il montaggio di ponteggi e di opere provvisionali di varia tipologia ed impegno, il cui onere è già previsto e compensato nei capitoli di seguito riportati.

Per tutta la durata dei lavori tutte le opere provvisionali (ponteggi, puntellature, centinature, rompitratta, cassature, ecc.), gli apprestamenti e le attrezzature necessarie per la esecuzione delle opere descritte nel presente capitolato in sicurezza (ai sensi del D.Lgs. 81/08), sono da ritenersi a carico della impresa appaltatrice per qualunque altezza da terra.

Sono inoltre compresi e compensati nel prezzo offerto per ogni singola lavorazione gli oneri di montaggio, smontaggio, pulitura e nolo dei materiali, ecc.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei D.P.R. 303/56 e nel D.Lgs. 81/08.

Tutte le opere provvisionali (ponteggi, puntellature, centinature, rompi tratta, cassature, ecc.), a qualsiasi piano ed a qualsiasi altezza da terra, all'interno e/o all'esterno, necessarie per la esecuzione delle opere descritte nel presente capitolato, e comunque necessarie alla realizzazione dell'opera in progetto, sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore, compresi e compensati nel prezzo offerto della singola lavorazione.

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, prodotti a cura ed onere dell'appaltatore, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Opere provvisionali, tecnica operativa e responsabilità

L'esecuzione delle opere previste nell'appalto richiede il montaggio di ponteggi e di opere provvisionali di varia tipologia ed impegno, il cui onere è già compreso e compensato nei capitoli di seguito riportati.

Tutte le opere provvisionali (ponteggi, puntellature, centinature, rompitratta, cassature, ecc.), a qualsiasi piano ed a qualsiasi altezza da terra, all'interno e/o all'esterno, necessarie per la esecuzione delle opere descritte nel presente capitolato, e comunque necessarie alla realizzazione dell'opera in progetto, sono da ritenersi a carico dell'Appaltatore (compresi gli oneri di montaggio, smontaggio, pulitura e nolo dei materiali, ecc.), compresi e compensati nel prezzo offerto della singola lavorazione.

Le opere provvisionali, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, a carico dell'appaltatore, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Il trasporto, anche in casi di trasporti eccezionali, è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il D.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

Movimentazione, allontanamento e/o deposito dei materiali di risulta

Il materiale di risulta ritenuto non riutilizzabile dal direttore dei lavori deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata.

Nelle voci che seguono si considerano sempre compresi il calo, il tiro in alto, la movimentazione manuale o con piccoli mezzi meccanici ed il sezionamento dei materiali di risulta (anche se residui di lavorazione di altre imprese), lo scarrettamento fino al piano di carico, il carico, trasporto e scarico alle pubbliche discariche ed i relativi oneri di conferimento.

Permessi, autorizzazioni e relativi oneri

Sono da includersi in offerta eventuali costi per occupazioni suolo pubblico, permessi speciali e per le attività di carico/scarico materiali, accantieramento e recinzione di cantiere se necessaria o richiesta.

Controlli della D.L.

Per tutti i materiali all'atto dell'accettazione, l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L., copia dei certificati riportanti le caratteristiche chimico-fisiche dei materiali medesimi nonché i risultati di tutte le prove che devono essere effettuate in accordo con le norme utilizzate. L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori. Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Si intendono compresi e compensati nelle voci offerte tutti gli oneri derivanti da prove e controlli (secondo NTC2018) che la D.L. farà eseguire su elementi, materiali ed opere strutturali spinte fino ai limiti prescritti dalla normativa NTC2018 ed eseguite con tecniche compatibili con lo stato dei luoghi.

Cautele

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici e alle limitrofe proprietà di eventuali servizi e sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante le fasi di scavo.

In ogni fase dovranno inoltre essere utilizzate attrezzature di ultima generazione marcate CE a ridotta emissione sonora, dovrà inoltre essere adottata ogni cautela necessaria al fine di non arrecare alcun tipo di danno alle proprietà adiacenti.

Marcatura CE

L'Appaltatore è responsabile insieme al fabbricante dell'apposizione del marchio "CE" su tutti gli elementi, come da indicazioni secondo NTC2018.

Il marchio "CE" da affiggere deve essere in accordo con la Direttiva 93/68/EC e deve essere riportato sui prodotti o, quando non è possibile, sull'etichetta di accompagnamento, l'imballaggio, i documenti commerciali di accompagnamento e i documenti di ispezione.

Norme nazionali di riferimento

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 17.01.2018" e successiva Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE "NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI"
- D.P.R. N. 380 del 06/06/2001 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A);
- successive modifiche ed integrazioni.

Norme UNI

- UNI EN 1990 Criteri generali di progettazione strutturale
- UNI EN 1991-1 Azioni sulle strutture
- UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-2:2004 Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1991-1-3:2004 Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve
- UNI EN 1991-1-4:2005 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche

- UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-1-7:2006 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali

Norme sulla sicurezza

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81
- DPGR n. 62/R del 23 novembre 2005
- D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493 - Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;
- successive modifiche ed integrazioni.

Calcestruzzo strutturale

La presente Specifica definisce le categorie di resistenza del calcestruzzo strutturale, le caratteristiche prestazionali, i componenti, le prove di resistenza, le modalità di confezionamento, posa in opera ed esecuzione per i calcestruzzi semplici ed armati.

Tutti i calcestruzzi prodotti dall'Appaltatore devono corrispondere alle Norme Tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio di cui alla legge 1086 del 5 novembre 1971, al D.M. 17 gennaio 2018 ed alle norme tecniche in vigore all'atto della costruzione ed avere inoltre tutti i requisiti richiesti dal Committente e dalla D.L., nonché dalle norme UNI, ENV, ecc. in materia.

Le norme di esecuzione descritte nei punti seguenti si riferiscono a tutti indistintamente i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto dell'Appalto.

Caratteristiche prestazionali ed applicazione

Calcestruzzo per magrone C12/15

- Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1)
- Resistenza caratteristica cilindrica $f_{ck} = 12 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$

Calcestruzzo per strutture C25/30

Calcestruzzo a prestazione garantita (UNI EN 206-1, UNI11104)

- Resistenza caratteristica cilindrica $f_{ck} = 25 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$
- Resistenza caratteristica cubica $R_{ck} = 30 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$
- Classe di esposizione XC2 per fondazione, XC1 per solette e getti interni
- Classe di consistenza S4
- Dmax inerti 16 mm
- Massimo rapporto a/c = 0,6
- Coeff. sicurezza $\gamma_c = 1,5$
- Aria intrappolata max 2,5%
- Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4
- Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

Normativa di riferimento

- D.M. Infrastrutture 17/01/2018 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP. “Nuova circolare delle Norme tecniche per le costruzioni”;
- D.M. Interno 16/02/2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- Legge n. 1086 del 15.11.1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- successive modifiche ed integrazioni.
- UNI EN 206-1:2006 - Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104:2004 – Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206-1;
- UNI EN 197-1:2006 – Cemento – parte 1:composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 12620 – Aggregati per calcestruzzo;
- UNI 8520-1/2 – Aggregati per calcestruzzo – istruzioni complementari per l’applicazione in Italia della norma
- UNI EN 12620 – Requisiti;
- UNI EN 1008 – Acqua d’impasto per il calcestruzzo;
- UNI EN 934-2 – Additivi per calcestruzzo
- UNI EN 450 – Ceneri volanti per calcestruzzo
- UNI EN 13263-1/2 – Fumi di silice per il calcestruzzo
- UNI EN 12350-2 – Determinazione dell’abbassamento al cono
- UNI EN 12350-5 – Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
- UNI EN 12350-7 - Misura del contenuto d’aria sul calcestruzzo fresco
- UNI 7122 – Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d’impasto essudata
- UNI EN 12390-1/2/3/4 - Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
- prEN 13791 - Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera
- UNI EN 12504-1 - Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
- UNI EN 13670:2010 - Esecuzione di strutture di calcestruzzo
- UNI 8866 - Disarmanti
- UNI EN 10765:1999 - Additivi per impasti cementizi - Additivi multifunzionali per calcestruzzo - Definizioni, requisiti e criteri di conformità;
- UNI 10322:1994 - Corrosione delle armature delle strutture di calcestruzzo. Metodo per la determinazione del grado di protezione del calcestruzzo nei confronti dell'armatura;
- UNI 10766:1999 - Calcestruzzo indurito - Prove di compressione su provini ricavati da microcarote per la stima delle resistenze cubiche locali del calcestruzzo in situ;
- UNI 11041:2003 - Prova sul calcestruzzo autocompattante fresco - Determinazione dello spandimento e del tempo di spandimento;
- UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1992-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio

- successive modifiche ed integrazioni.

Caratteristiche dei materiali

Cementi

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE e soddisfare i requisiti fisico-meccanici di cui alla norma UNI EN 197-1:2006.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere nel caso che il calcestruzzo sia prodotto da impianto di preconfezionamento installato nel cantiere stesso.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è obbligatorio che il campionamento sia effettuato in contraddittorio con un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire indicativamente ogni 5.000 tonnellate di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del D.P.R. n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

Facendo riferimento ai requisiti fisico-meccanici di cui alla norma UNI EN 197-1 dovranno quindi essere impiegate la seguente tipologia di cementi:

Cemento CEM II/A-LL (cemento Portland al calcare) o CEM II/A-S (cemento Portland alla Loppa) 42.5R o superiori, conforme alla norma UNI EN 197-1 e provvisto di marcatura CE per tutte le altre strutture;

La tipologia di calcestruzzo impiegata deve essere in ogni caso preventivamente sottoposta a controllo ed approvazione da parte della D.L.

Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I (filler privo di proprietà leganti) si farà riferimento alla norma UNI EN 12620. Per le aggiunte di tipo II (ceneri volanti, fumi di silice) si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

- **Ceneri volanti**

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

- **Fumo di silice**

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte

1 e 2 e provviste di marcatura CE in ottemperanza alle disposizioni legislative in materia di norma armonizzata.

Aggregati

Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.

Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI EN 12620 e UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.

La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. (saturo a superficie asciutta) deve essere pari o superiore a 2600 kg/m³ (calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica maggiore di C50/60 dovranno avere anche coefficiente di Los Angeles <30).

La sabbia deve provenire da fiume o da cave o comunque dalla disgregazione naturale o dalla frantumazione di rocce compatte di natura silicea, quarzosa, granitica, o calcarea e deve avere dimensioni tra mm. 0.80÷2.00, con un assorbimento tale da costituire una curva granulometrica continua; deve essere pulita, esente da limo e da ogni altra sostanza o materiale eterogeneo.

La ghiaia deve provenire da fiume o da cave o comunque dalla disgregazione naturale di rocce compatte di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di rocce compatte, di natura identica a quella sopradetta, prive di parti alterate ed in decomposizione.

La ghiaia ed il pietrisco normalmente devono avere dimensioni comprese tra mm 6÷15. In generale, la dimensione massima dell'inerte non deve essere superiore al 20% della distanza minima tra i lati dei casseri e non maggiore del 75% della minima distanza tra i ferri di armatura, sempre restando fissato il limite massimo di 75 mm. La Committenza si riserva di autorizzare l'Appaltatore, che ne fa espressa richiesta, ad usare elementi di dimensioni massime maggiori a quelle previste dalla presente specifica. In ogni caso l'assortimento deve essere formato da un minimo di tre misure di ghiaia o pietrisco opportunamente proporzionate a costituire una curva granulometrica continua.

Sia l'acqua che la sabbia che la ghiaia non dovranno contenere sali o sostanze che per la loro natura od entità possano compromettere le caratteristiche di resistenza e la normale durata del processo chimico-fisico di maturazione del calcestruzzo od intaccare e deteriorare l'acciaio di armatura.

La composizione granulometrica della miscela degli inerti, espressa in percentuali di peso per i singoli componenti passanti al setaccio a maglia quadra, deve essere compresa fra i massimi ed i minimi indicati nella seguente tabella. L'Appaltatore prima di dare inizio alle forniture di inerti in cantiere, deve stabilire, in accordo con la Committenza, la serie granulometrica da usare negli impasti.

| MISCELA INERTI | | | |
|--------------------------------|-----|-----|--------------------------------|
| Setaccio maglia quadra lato mm | | | Percentuale passante (in peso) |
| 75 | 50 | 30 | 100 |
| 30 | 15 | 15 | 60÷80 |
| 15 | 7,5 | 7,5 | 40÷60 |
| 2 | 2 | 2 | 20÷40 |

Durante l'intera fornitura del calcestruzzo occorre impiegare aggregati identici per natura, classi granulometriche e cava di provenienza.

Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive.

In particolare:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO_3 da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati ASO,2);
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità richiesti in progetto. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Tab. 11.2.III

| Origine del materiale da riciclo | Classe del calcestruzzo | percentuale di impiego |
|---|---|------------------------|
| demolizioni di edifici (macerie) | = C 8/10 | fino al 100% |
| demolizioni di solo calcestruzzo e c.a. (frammenti di calcestruzzo $\geq 90\%$, UNI EN 933-11:2009) | \leq C20/25 | fino al 60% |
| | \leq C30/37 | $\leq 30\%$ |
| | \leq C45/55 | $\leq 20\%$ |
| Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe | Classe minore del calcestruzzo di origine | fino al 15% |
| | Stessa classe del calcestruzzo di origine | fino al 10% |

Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008:2003. L'acqua deve essere limpida e dolce.

La dosatura dell'acqua può essere eseguita a peso o a volume e deve in ogni caso consentire la variazione del quantitativo dell'acqua di impasto in relazione alla maggiore o minore umidità superficiale dei materiali inerti onde assicurare la costanza del rapporto acqua/cemento approvato o prescritto dalla D.L.

Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti.

L'additivo superfluidificante dovrà essere conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI EN 934-2.

Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

L'impiego di additivi dovrà essere concordato ed approvato dalla D.L.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione.

Tab. 1.3 – Classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

| | Rck min | a/c max | WR/SF* | AE* | HE* | SRA* | IC* |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------|------------|------------|-------------|------------|
| X0 | 15 | 0,60 | | | | | |
| XC1 XC2 | 30 | 0,60 | X | | | | |
| XF1 | 40 | 0,50 | X | | X | X | |
| XF2 | 30 | 0,50 | X | X | X | X | X |
| XF3 | 30 | 0,50 | X | X | X | X | |
| XF4 | 35 | 0,45 | X | X | X | X | X |
| XA1 XC3 XD1 | 35 | 0,55 | X | | | X | X |
| XS1 XC4 XA2 XD2 | 40 | 0,50 | X | | | X | X |
| XS2 XS3 XA3 XD3 | 45 | 0,45 | X | | | X | X |

* WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti, AE: Aeranti, HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali), SRA: additivi riduttori di ritiro, IC: inibitori di corrosione.

Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione

richiesti, di cui agli elaborati di progetto esecutivo. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di $\frac{1}{4}$ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interferro ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

La composizione dei diversi tipi di calcestruzzo deve in linea generale, essere proposta dall'Appaltatore alla preventiva approvazione della D.L.

Le composizioni devono essere studiate con il criterio di adottare il minimo rapporto acqua/cemento che sia compatibile con l'ottenimento di un prodotto che soddisfi ai seguenti requisiti:

- all'atto della posa sia lavorabile in ogni punto e specialmente attorno alle armature, e compattabile, con i previsti mezzi, in una massa omogenea ed isotropa;
- fornisca, alle scadenze prescritte, un materiale impermeabile e compatto, le cui serie di provini raggiungano le caratteristiche richieste negli elaborati esecutivi o indicate dalla D.L.

Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante differenti metodologie. In particolare la lavorabilità del calcestruzzo può essere definita mediante:

- Il valore dell'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2) che definisce la classe di consistenza o uno slump di riferimento oggetto di specifica;
- la misura del diametro di spandimento alla tavola a scosse (UNI-EN 12350-5).

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta.

Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L.:

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice);
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare

superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella di seguito in funzione del diametro massimo dell'aggregato.

| Dmax (mm) | 8 | 12 | 16 | 20 | 32 | 40 | 63 |
|--|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|
| INTRAPPOLATA <i>α'_{in} (%)</i> | 3,5 ± 1 | 2,5 ± 1 | 2,0 ± 1 | 1,5 ± 0,5 | 1,0 ± 0,5 | 0,75 ± 0,25 | 0,5 ± 0,25 |
| INGLOBATA <i>α' (%)</i> | 7,5 ± 1 | 6,5 ± 1 | 6,0 ± 1 | 5,5 ± 0,5 | 5,0 ± 0,5 | 4,5 ± 0,5 | 4,0 ± 0,5 |
| EXTRA-ARIA <i>$(\alpha^2 - \alpha'_{in})$ (%)</i> | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,75 | 3,5 |

Qualifica del conglomerato cementizio

Per la confezione dei calcestruzzi, l'Appaltatore di norma si dovrà rifornire di calcestruzzo preconfezionato da impianti regolarmente autorizzati e certificati; in alternativa è tenuto a provvedere all'installazione ed all'esercizio, in posizione approvata dalla D.L., di un moderno impianto meccanico di betonaggio atto a produrre calcestruzzo della qualità prescritta e in quantità sufficiente al rispetto del programma cronologico di esecuzione.

È compreso l'onere per la progettazione del mix design a cura di tecnico abilitato.

In accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/18) il calcestruzzo dovrà essere prodotto in impianto dotato di un Sistema di Controllo della Produzione (FPC) effettuata in accordo a quanto contenuto nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato (2003), certificato da un organismo terzo indipendente autorizzato.

Il calcestruzzo dovrà essere prodotto con processo industrializzato, mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi;
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei).

In questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera. Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive, verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Il produttore, prima di scaricare il calcestruzzo, deve consegnare all'utilizzatore una bolla dove, per ogni carico, saranno indicate le seguenti informazioni minime:

- denominazione dell'impianto di betonaggio;
- numero di serie della bolla,
- data e ora di carico, misurata del momento del primo contatto tra cemento ed acqua;
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- specifiche, dettagli o riferimenti alle specifiche;
- quantità di calcestruzzo fornita;
- denominazione o marchio dell'organismo di certificazione, se previsto.

Inoltre, per il calcestruzzo a prestazione:

- classe di resistenza;
- classe di esposizione o corrispondenti limitazioni nella composizione;
- classe di consistenza;
- tipo di classe e resistenza del cemento;
- diametro massimo dell'aggregato;
- tipi di additivo ed aggiunte, se utilizzati;
- caratteristiche speciali.

o in alternativa, per il calcestruzzo a composizione:

- dettagli della composizione;
- diametro massimo dell'aggregato;
- classe di consistenza.

In ogni caso l'impianto deve permettere di dosare a peso tutti materiali solidi ed assicurare l'omogeneità degli impasti. Esso deve essere predisposto in modo da consentire rapide variazioni nelle proporzioni dei componenti.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

L'impianto deve poter dosare i componenti con le seguenti tolleranze:

- 5% per ciascuna classe di inerte;
- 1% per il cemento e l'acqua.

Trasporto e scarico

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo d'impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca d'uscita della pompa. Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

La durata massima consentita del trasporto dipenderà essenzialmente dalla composizione del calcestruzzo e dalle condizioni atmosferiche; all'atto dello scarico dovrà essere controllata l'omogeneità dell'impasto con le caratteristiche richieste. È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti.

Questi ultimi, una volta rifiutati, non potranno essere oggetto d'eventuali "correzioni" ma dovranno essere definitivamente ed insindacabilmente riposti nell'apposito sito predisposto dall'Impresa.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompaggio secondo le insindacabili valutazioni della D.L.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti siano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni, durante le ore notturne ed anche in giornate festive, senza che all'Impresa non spetti nulla di più di quanto previsto contrattualmente.

Nell'esecuzione delle opere in c.a. gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto; il getto deve essere convenientemente compattato; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Posa in opera del calcestruzzo

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della direzione dei lavori incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice.

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posto le armature metalliche.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani d'appoggio e delle pareti di contenimento. Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al di sotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto o additivi concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme dovrà essere effettuato applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

La vibrazione del conglomerato entro le casseforme sarà eseguita se o quando prescritta e comunque quando dovessero impiegarsi impasti con basso rapporto acqua-cemento o con elevata resistenza caratteristica. La vibrazione dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni e con le modalità concordate con la Direzione.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratorii a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (vedi tabella di seguito).

Tab.4.1 – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

| Classe di consistenza | Tempo di immersione dell'ago nel calcestruzzo (s) |
|-----------------------|--|
| S1 | 25 - 30 |
| S2 | 20 - 25 |
| S3 | 15 - 20 |
| S4 | 10 - 15 |
| S5 | 5 - 10 |
| F6 | 0 - 5 |
| SCC | <i>Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)</i> |

I vibrator di tipo esterno, da applicarsi alla superficie libera del getto o delle casseforme, sono di norma vietati. Ove però fosse necessaria, le stesse dovranno convenientemente rinforzarsi curando altresì che il vibratore sia rigidamente fissato.

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente pulita e bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

La vibrazione dovrà essere proseguita con uniformità fino ad interessare tutta la massa del getto; sarà sospesa all'apparizione, in superficie, di un lieve strato di malta umida. Qualora la vibrazione producesse nel conglomerato la separazione dei componenti, lo "slump" dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

I distanziatori utilizzati per garantire il copriferro ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

Sono a totale carico dell'Appaltatore tutti i provvedimenti atti ad assicurare che la temperatura del calcestruzzo all'uscita delle betoniere e all'atto della posa in opera si mantenga fra 5°C e 30°C.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze, "S") rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito per i vari elementi strutturali:

- Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:
 - posizionamento rispetto alle coordinate di progetto $S = \pm 3.0\text{cm}$
 - dimensioni in pianta $S = - 3.0\text{ cm o } + 5.0\text{ cm}$
 - dimensioni in altezza (superiore) $S = - 0.5\text{ cm o } + 3.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica estradosso $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$

- Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:
 - posizionamento rispetto alle coordinate degli allineamenti di progetto $S = \pm 2.0\text{ cm}$
 - dimensione in pianta (anche per pila piena) $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
 - spessore muri, pareti, pile cave o spalle $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica sommità $S = \pm 1.5\text{ cm}$
 - verticalità per $H \leq 600\text{ cm}$ $S = \pm 2.0\text{ cm}$
 - verticalità per $H > 600\text{ cm}$ $S = \pm H/12$

- Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:
 - spessore: $S = -0.5\text{ cm o } + 1.0\text{ cm}$
 - quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0\text{ cm}$

- Vani, cassette, inserterie:
 - posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5\text{ cm}$
 - posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0\text{ cm}$

Qualora le strutture di fondazione dei fabbricati previsti con elementi strutturali prefabbricati dovessero accogliere la tipologia di attacco a terra con tirafondi sarà necessario rispettare una tolleranza di dimensione in pianta maggiormente restrittiva: $S = \pm 0.5\text{ cm}$.

Predisposizione di fori, tracce e cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, parapetti, mensole, parti d'impianti, etc..

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione), con conseguente formazione di fessure da ritiro plastico.

Tale obiettivo dovrà essere perseguito usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo, fermo restando che il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing che devono essere conformi alla norma UNI 8656:1984 + FA 219-87:1987));
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla direzione dei lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla direzione dei lavori.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa.

Le superfici del conglomerato cementizio non protette dalle casseforme dovranno essere mantenute umide il più a lungo possibile e comunque per almeno 7 giorni, sia per mezzo di prodotti antievaporanti (curing), da applicare a spruzzo subito dopo il getto, sia mediante continua bagnatura (es. mediante geotessile bagnato ogni 24 ore, sia con altri sistemi idonei di protezione equivalente ad esempio con agente stagionante conforme alla norma UNI 8656:1984 + FA 219-87:1987).

I prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

Durante il periodo della stagionatura, i getti dovranno essere riparati da possibilità d'urti, vibrazioni e sollecitazioni d'ogni genere.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti dovrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze e comunque mai prima di 48 (quarantotto) ore.

L'Impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso d'esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, ecc., per la posa in opera d'apparecchi accessori quali giunti, appoggi, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni d'opere di spettanza dell'Impresa stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere d'adattamento d'infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Finitura superficiale dei getti

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2.00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, secondo i casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti saranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo.

Controlli in corso d'opera

La direzione dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, dovrà essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea).

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera" (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato), conducendo tutte le operazioni in conformità con le

prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.2.4 Prelievo dei campioni) e nella norma UNI-EN 206-1.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della direzione dei lavori o di un suo incaricato. In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz.

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della casseratura.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla direzione dei lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

1. Identificazione del campione:

- tipo di calcestruzzo;
- numero di provini effettuati;
- codice del prelievo;
- metodo di compattazione adottato;

- numero del documento di trasporto;
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
2. Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
 3. Data e ora di confezionamento dei provini;
 4. La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali, il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore 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.

L'Appaltatore è tenuto, con proprio personale ed a proprie spese, a prelevare il calcestruzzo nei punti indicati dalla D.L. ed a trasportarlo nel più breve tempo possibile nei luoghi del cantiere pure stabiliti dalla D.L. ove deve confezionare i provini.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2003.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.2.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 17/01/2018 ed almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

Tutte le prove previste (di trazione, piegamento, ecc. sulle barre di armature) dovranno essere previste secondo le indicazioni delle vigenti Normative.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è 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 dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel cap. 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018.

Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa ad insindacabile giudizio del D.L..

Le spese inerenti l'esecuzione delle prove, anche non sopra menzionate ma richieste dal DL o dal collaudatore, si intendono compensate nei prezzi di appalto.

Tutto quanto sopra e di seguito riportato si intende compreso e compensato nei prezzi di appalto.

Controlli supplementari della resistenza a compressione

Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma UNI EN 12504-1.

Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla direzione dei lavori, dal Collaudatore o dal progettista.

Collaudi

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione Lavori. Alla Direzione Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture in calcestruzzo strutturale si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

L'Impresa è tenuta ad avvertire la Direzione Lavori dell'arrivo in cantiere dei getti che saranno impiegati nella costruzione delle strutture in calcestruzzo. L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti verbali di collaudo tecnologico, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire le prove di resistenza dei materiali secondo le modalità delle leggi vigenti e fornire i relativi certificati alla Direzione dei Lavori.

A realizzazione ultimata sarà fatto il collaudo statico dell'opera mediante prove di carico in conformità alla normativa vigente.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nella normativa vigente.

Tutti gli oneri delle prove di collaudo saranno a carico dell'Appaltatore.

Acciaio in barre per cemento armato

Generalità

La presente Specifica definisce le categorie delle barre in acciaio per cemento armato, le caratteristiche prestazionali, la composizione, le prove di resistenza, le modalità di confezionamento e posa in opera dell'armatura.

Tutti i calcestruzzi prodotti dall'Appaltatore devono corrispondere alle Norme Tecniche per le costruzioni in conglomerato cementizio di cui alla legge 1086 del 5 novembre 1971, al D.M. 17 gennaio 2018 ed alle norme tecniche in vigore all'atto della costruzione ed avere inoltre tutti i requisiti richiesti dal Committente e dalla D.L., nonché dalle norme UNI, ENV, ecc. in materia.

Le norme di esecuzione descritte nei punti seguenti si riferiscono a tutti indistintamente i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto dell'Appalto.

Ognuno degli elementi presenti in progetto deve rispondere alle caratteristiche richieste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni D.M.17/01/2018, che specifica le caratteristiche tecniche, i metodi di prova, le condizioni di prova e il sistema per l'attestazione di conformità per gli acciai destinati alle costruzioni in cemento armato che ricadono sotto la Direttiva Prodotti CPD (89/106/CE).

L'acciaio deve essere qualificato all'origine, deve portare impresso, come prescritto dalle suddette norme, il marchio indelebile che lo renda costantemente riconoscibile e riconducibile inequivocabilmente allo stabilimento di produzione.

L'Appaltatore è tenuto alla redazione dei dettagli costruttivi e liste ferri di tutte le opere da realizzarsi da sottoporre a preventiva approvazione della D.L. e del progettista responsabile delle strutture prima di procedere all'approvvigionamento.

Normativa di riferimento

- D.M. Infrastrutture 17/01/2018 "Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP. "Nuova circolare delle Norme tecniche per le costruzioni" ;
- D.M. Interno 16/02/2007 - Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- Legge n. 1086 del 15.11.1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- successive modifiche ed integrazioni.
- EN 10080 – Acciaio per cemento armato
- UNI EN ISO 15630 -1/2 – Acciai per cemento armato: metodi di prova
- UNI 10322:1994 - Corrosione delle armature delle strutture di calcestruzzo. Metodo per la determinazione del grado di protezione del calcestruzzo nei confronti dell'armatura;
- UNI EN ISO 15630 -1/2 - Acciai per cemento armato: Metodi di prova
- UNI EN 1992-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1992-1-2:2005 Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- successive modifiche ed integrazioni.

Caratteristiche prestazionali ed applicazione

Acciaio per getti in barre ad aderenza migliorata B450C, da utilizzare per tutte le opere in c.a. (fondazione ed elevazione) :

- Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$
- Tensione caratteristica di rottura $f_{tk} = 540 \text{ N}\cdot\text{mm}^{-2}$
- Coeff. sicurezza $\gamma_m=1,15$

Requisiti

- **Saldabilità e composizione chimica**

La composizione chimica deve essere in accordo con quanto specificato nella tabella seguente:

Tab. 1.4 – Valori max di composizione chimica secondo D.M. 14/01/2008

| Tipo di Analisi | CARBONIO ^a % | ZOLFO % | FOSFORO % | AZOTO ^b % | RAME % | CARBONIO EQUIVALENTE ^a % |
|---------------------|----------------------------|------------|--------------|-------------------------|-----------|--|
| Analisi su colata | 0,22 | 0,050 | 0,050 | 0,012 | 0,80 | 0,50 |
| Analisi su prodotto | 0,24 | 0,055 | 0,055 | 0,014 | 0,85 | 0,52 |

a = è permesso superare il valore massimo di carbonio per massa nel caso in cui il valore equivalente del carbonio venga diminuito dello 0,02% per massa.
b = Sono permessi valori superiori di azoto se sono presenti quantità sufficienti di elementi che fissano l'azoto.

- **Proprietà meccaniche**

Le proprietà meccaniche devono essere in accordo con quanto specificato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018).

| Proprietà | Valore caratteristico |
|----------------------------|-----------------------|
| f_y (N/mm ²) | $\geq 450 \alpha$ |
| f_t (N/mm ²) | $\geq 540 \alpha$ |
| f_t/f_y | $\geq 1,15 \beta$ |
| A_{gt} (%) | $\leq 1,35 \beta$ |
| $f_y/f_{y,nom}$ | $\geq 7,5 \beta$ |
| | $\leq 1,25 \beta$ |

α valore caratteristico con $p = 0,95$
 β valore caratteristico con $p = 0,90$

Inoltre si richiedono anche le seguenti proprietà aggiuntive degli acciai tipo SISMIC.

| Proprietà | Requisito |
|---------------------------------------|---|
| Resistenza a fatica assiale* | 2 milioni di cicli |
| Resistenza a carico ciclico** | 3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %) |
| Idoneità al raddrizzamento dopo piega | Mantenimento delle proprietà meccaniche |
| Controllo radiometrico | superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000 |

* = in campo elastico
** = in campo plastico

- **Prova di piega e raddrizzamento**

In accordo con quanto specificato nel D.M. 17/01/2018, è richiesto il rispetto dei limiti seguenti.

Tab. 1.6 – Proprietà aggiuntive

| Proprietà | Requisito |
|---------------------------------------|---|
| Resistenza a fatica assiale* | 2 milioni di cicli |
| Resistenza a carico ciclico** | 3 cicli/sec (deformazione 1,5÷4 %) |
| Idoneità al raddrizzamento dopo piega | Mantenimento delle proprietà meccaniche |
| Controllo radiometrico | superato, ai sensi del D.Lgs. 230/1995 D. Lgs. 241/2000 |
| * = in campo elastico | |
| ** = in campo plastico | |

- Resistenza a fatica in campo elastico**

Le proprietà di resistenza a fatica garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni ripetute nel tempo. La proprietà di resistenza a fatica deve essere determinata secondo UNI EN 15630.

Il valore della tensione σ_{max} sarà 270 N/mm^2 ($0,6 f_{y,nom}$). L'intervallo delle tensioni, 2σ deve essere pari a 150 N/mm^2 per le barre dritte o ottenute da rolo e 100 N/mm^2 per le reti elettrosaldate. Il campione deve sopportare un numero di cicli pari a 2×10^6 .

- Resistenza a carico ciclico in campo plastico**

Le proprietà di resistenza a carico ciclico garantiscono l'integrità dell'acciaio sottoposto a sollecitazioni particolarmente gravose o eventi straordinari (es. urti, sisma etc.).

La proprietà di resistenza al carico ciclico deve essere determinata sottoponendo il campione a tre cicli completi di isteresi simmetrica con una frequenza da 1 a 3 Hz e con lunghezza libera entro gli afferraggi e con deformazione massima di trazione e compressione seguente:

| Diametro nominale (mm) | Lunghezza libera | Deformazione (%) |
|------------------------|------------------|------------------|
| $d \leq 16$ | 5 d | ± 4 |
| $16 < 25$ | 10 d | $\pm 2,5$ |
| $25 \leq d$ | 15 d | $\pm 1,5$ |

La prova è superata se non avviene la rottura totale o parziale del campione causata da fessurazioni sulla sezione trasversale visibili ad occhio nudo.

- Diametri e sezioni equivalenti**

Il valore del diametro nominale deve essere concordato all'atto dell'ordine. Le tolleranze devono essere in accordo con il D.M. 17/01/2018.

| Diametro nominale (mm) | Da 6 a ≤ 8 | Da > 8 a ≤ 50 |
|-------------------------------|-----------------|----------------------|
| Tolleranza in % sulla sezione | ± 6 | $\pm 4,5$ |

- Aderenza e geometria superficiale**

I prodotti devono avere una superficie nervata in accordo con il D.M. 17/01/2018. L'indice di aderenza I_r deve essere misurato in accordo a quanto riportato nel paragrafo 11.2.2.10.4 del D.M. 17/01/2018. I prodotti devono aver superato le prove di Beam Test effettuate presso un Laboratorio Ufficiale (Legge 1086).

Tab. 1.10 – Valori dell'indice I_r in funzione del diametro

| Diametro nominale (mm) | I_r |
|-----------------------------|--------------|
| $5 \leq \varnothing \leq 6$ | ≥ 0.048 |
| $6 < \varnothing \leq 8$ | ≥ 0.055 |
| $8 < \varnothing \leq 12$ | ≥ 0.060 |
| $\varnothing > 12$ | ≥ 0.065 |

Messa in opera

I tondi d'acciaio devono essere puliti e senza traccia alcuna di ruggine, di pittura, di grasso, di cemento o di terra. Il calcestruzzo deve essere gettato in modo da avvolgere tutta la superficie dell'armatura con adeguato spessore.

Le armature saranno posizionate nei casseri conformemente alle indicazioni dei disegni di progetto ed alle norme, per quanto concerne il copriferro minimo, in modo da evitare qualsiasi spostamento al momento del getto ed essere conformi alla resistenza al fuoco richiesta.

La D.L. può ordinare che la continuità delle armature sia assicurata mediante manicotti filettati e/o saldatura semplice o doppia ed anche mediante saldatura di testa: dopo tali operazioni i ferri devono risultare disposti rigorosamente sullo stesso asse.

Le armature devono corrispondere ai disegni costruttivi per forma, dimensioni e qualità dell'acciaio. La D.L. si riserva la facoltà di impiegare tondi di qualsiasi diametro ed acciaio di qualsiasi qualità e pertanto l'Appaltatore deve predisporre un deposito adeguatamente assortito sia per i diametri che per qualità.

Particolari accorgimenti dovranno essere posti in opera, secondo l'insindacabile giudizio della D.L. durante la fase di getto per evitare il galleggiamento dei casseri di alleggerimento dei solai a piastra, in modo da non comprometterne le prestazioni attese dal progetto.

Controlli sull'acciaio

- **Controllo della documentazione**

In cantiere è ammessa esclusivamente la fornitura e l'impiego di acciai B450C saldabili e ad aderenza migliorata, qualificati secondo le procedure indicate nel D.M. 17/01/2018 al punto 11.3.1.6 e controllati con le modalità riportate nei punti 11.3.2.11 e 11.3.2.12 del citato decreto.

Tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dell' "Attestato di Qualificazione" rilasciato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale.

Per i prodotti provenienti dai Centri di trasformazione è necessaria la documentazione che assicuri che le lavorazioni effettuate non hanno alterato le caratteristiche meccaniche e geometriche dei prodotti previste dal D.M. 17/01/2018.

E' inoltre richiesta la seguente documentazione aggiuntiva:

- certificato di collaudo tipo 3.1 in conformità alla norma UNI EN 10204;
- certificato Sistema Gestione Qualità UNI EN ISO 9001;
- certificato Sistema Gestione Ambientale UNI EN ISO 14001;
- dichiarazione di conformità al controllo radiometrico (può essere inserito nel certificato di collaudo tipo 3.1);
- polizza assicurativa per danni derivanti dal prodotto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio dovranno essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio. In quest'ultimo caso per gli elementi presaldati, presagomati o preassemblati in aggiunta agli "Attestati di Qualificazione" dovranno essere consegnati i certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore del Centro di Trasformazione. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore intermedio devono essere dotati di una specifica marcatura che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso, in aggiunta alla marcatura del prodotto di origine.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera è tenuto a verificare quanto sopra indicato; in particolare dovrà provvedere a verificare la rispondenza tra la marcatura riportata sull'acciaio con quella riportata sui certificati consegnati. La mancata marcatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile e pertanto le forniture dovranno essere rifiutate.

- **Controllo di accettazione**

Il Direttore dei Lavori eseguirà i controlli di accettazione sull'acciaio consegnato in cantiere, in conformità con le indicazioni contenute nel D.M. 17/01/2018 al punto 11.3.2.10.4.

Il campionamento ed il controllo di accettazione dovrà essere effettuato entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale.

All'interno di ciascuna fornitura consegnata e per ogni diametro delle barre in essa contenuta, si dovrà procedere al campionamento di tre spezzoni di acciaio di lunghezza complessiva pari a 100 cm ciascuno, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi agli altri diametri delle forniture presenti in cantiere.

Non saranno accettati fasci di acciaio contenenti barre di differente marcatura.

Il prelievo dei campioni in cantiere e la consegna al Laboratorio Ufficiale incaricato dei controlli verrà effettuato dal Direttore dei Lavori o da un tecnico da lui delegato; la consegna delle barre di acciaio campionate, identificate mediante sigle o etichettature indelebili, dovrà essere accompagnata da una richiesta di prove sottoscritta dal Direttore dei Lavori.

La domanda di prove al Laboratorio Ufficiale dovrà essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e dovrà inoltre contenere precise indicazioni sulla tipologia di opera da realizzare (pilastro, trave, muro di sostegno, fondazioni, strutture in elevazione ecc...).

Il controllo del materiale, eseguito in conformità alle prescrizioni del punto 11.2.2.3 di cui al precedente Decreto, riguarderà le proprietà meccaniche di resistenza e di allungamento.

Tab. 1.11 – Valori limite per prove acciaio

| Caratteristica | Valore Limite | Note |
|----------------------------------|--|-------------------------------------|
| <i>f_y minimo</i> | 425 N/mm ² | (450 – 25) N/mm ² |
| <i>f_y massimo</i> | 572 N/mm ² | [450x(1.25+0.02)] N/mm ² |
| <i>A_{gt} minimo</i> | ≥ 6.0% | Per acciai laminati a caldo |
| <i>Rottura/snervamento</i> | 1.13 < f _t /f _y < 1.37 | Per acciai laminati a caldo |
| <i>Piegamento/raddrizzamento</i> | assenza di cricche | Per tutti |

Qualora la determinazione del valore di una quantità fissata in termini di valore caratteristico crei una controversia, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore caratteristico prescritto, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore caratteristico, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art.59 del D.P.R. n.380/2001.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto.

Qualora all'interno della fornitura siano contenute anche reti elettrosaldate, il controllo di accettazione dovrà essere esteso anche a questi elementi. In particolare, a partire da tre differenti reti elettrosaldate verranno prelevati 3 campioni di dimensioni 100*100 cm.

Il controllo di accettazione riguarderà la prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento; inoltre, dovrà essere effettuata la prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo.

Nel caso di prodotto utilizzato proveniente da un Centro di trasformazione, la spedizione del materiale deve essere accompagnata dalla certificazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra.

Lavorazioni in cantiere - Raggi minimi di curvatura

Il diametro minimo di piegatura deve essere tale da evitare fessure nella barra dovute alla piegatura e rottura del calcestruzzo nell'interno della piegatura.

Le piegature devono essere effettuate a freddo, a meno di specifica autorizzazione che sancisca le modalità di piegatura a caldo, con i raggi di curvatura mai inferiori a quelli minimi previsti dalle norme.

Per definire i valori minimi da adottare ci si riferisce alle prescrizioni contenute nell'Eurocodice 2 paragrafo 8.3 "Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate"; in particolare si ha:

Tab. 1.12 – Diametri ammissibili dei mandrini per barre piegate

| Diametro barra | Diametro minimo del mandrino per piegature, uncini e ganci |
|------------------------------|--|
| $\varphi \leq 16 \text{ mm}$ | 4 φ |
| $\varphi > 16 \text{ mm}$ | 7 φ |

Deposito e conservazione in cantiere

Alla consegna in cantiere, l'Impresa appaltatrice avrà cura di depositare l'acciaio in luoghi protetti dagli agenti atmosferici.

Casseforme per fondazioni ed elevazioni

Generalità

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla direzione dei lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'Impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa d'opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Le casseforme in legno dovranno essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti le cui modalità d'applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data d'inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Se il getto sarà effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Le casseforme devono rispondere alla norma UNI EN 13670.

Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto. Le casseforme devono essere idonee a sopportare il peso proprio delle strutture da gettare, il carico del personale e di tutte le attrezzature e mezzi mobili e fissi da adibire al getto e di tutti gli altri eventuali carichi e spinte.

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze

sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

In corso di montaggio delle casseforme si deve aver cura di predisporre secondo gli esatti livelli, allineamenti ed ubicazioni, le opportune cassette per la determinazione dei vani di alloggiamento e di ancoraggio, di fori ed in genere di tutte le luci di passaggio, verticali ed orizzontali, sia sotto che fuori terra, utili al futuro montaggio di impianti ed attrezzature di qualsiasi tipo, sia definitivi che provvisori.

Le cassette di legno o metallo o in tubi circolari e/o quadrangolari di PVC per la formazione delle sedi di ancoraggio (tasche) per bulloni, carpenterie, ecc., devono essere esattamente posizionate e solidamente fissate ai casseri; devono essere ingrassate esternamente prima del getto per facilitare la loro estrazione a calcestruzzo indurito.

Devono essere altresì munite dei fori di passaggio per i barrotti trasversali di ancoraggio degli inserti, nonché, ove necessario, dal tappo di fondo.

Dopo l'esecuzione e prima di posare gli ancoraggi, le sedi così formate devono essere accuratamente pulite; in caso di gelo esse devono venir riempite con materiale soffice (polistirolo espanso, ecc.) per evitare che l'acqua eventualmente in esse contenuta, gelando, possa sgretolare il calcestruzzo.

Il disarmo deve essere effettuato solo quando il calcestruzzo ha completato la propria maturazione e deve essere condotto con tutte le precauzioni del caso, senza urti, scosse o sollecitazioni imprevedute, perché la struttura o parte di essa sia sottoposta alle tensioni di progetto con opportuna progressione.

In particolare prima di ogni operazione di disarmo di una struttura o parte di essa, si devono controllare nel diario dei getti le condizioni climatiche in cui sono avvenuti i getti e la loro maturazione e tutte le altre eventuali condizioni proprie del caso e del momento.

Può essere inoltre utile verificare, prima del disarmo, la resistenza del calcestruzzo mediante l'esecuzione di prove con apparecchio sclerometrico portatile, anche se dette prove non sono da considerarsi determinanti. Le strutture o parti di esse non devono normalmente essere disarmate se non sono decorsi, a partire dalla data della loro ultimazione di getto, almeno il numero di giorni indicati per ciascun tipo di strutture dalle Norme Tecniche vigenti, intendendosi per giorno un'entità effettiva di tempo pari a 24 ore.

A disarmo completo devono essere rimossi dalla superficie dei getti tutti gli elementi o parti delle casseforme, nonché tutti i ferri sporgenti che sono serviti da tiranti, agganci provvisori od altro.

Qualsiasi danno od irregolarità delle superfici, sia dovuto al getto che al disarmo, purché di limitata entità, deve essere accuratamente eliminato con malta di cemento dello stesso tipo impiegato per il getto, in modo da non far risultare disuniformità di colore.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Il copriferro dovrà essere quello indicato in progetto.

Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio, etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.