



Comune di Vigone

Città Metropolitana di Torino

AREA TECNICA - LAVORI PUBBLICI

NEXT GENERATION PNRR-M2, C4, I2.2

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO DELLE STRUTTURE E
RIORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI INTERNI DEI LABORATORI E
UFFICI DESTINATI A PRESIDENZA DELL'EDIFICIO SEDE DELLA

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
(CON ESCLUSIONE DEL BLOCCO AULE E PALESTRA)**

SITA IN VIA DON MILANI N. 2

CUP H13H19000090001

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

OGGETTO:

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
(parte tecnica)**

EL. O

Data:

Scala:

Rev:

Il Responsabile del Procedimento:

Geom. Mario DRUETTA

Il Progettista (capogruppo e mandatario R.T.P.):

ing. Giuseppe RINALDIS

I professionisti mandanti del R.T.P.:

ing. Carmelo RINALDIS

geol. Luca FILIERI

ing. Nicola CRITELLI



STUDIORINALDIS
SOLUZIONI PER L'INGEGNERIA
EDILIZIA - URBANISTICA - STRUTTURE

Via XXV Aprile, 20 - Nichelino (TO)
Tel./Fax 011 606 32 59
E-mail: studiolorinaldis@libero.it

Adeguamento sismico e spazi interni scuola via Don Milani n. 2

CAPITOLO 1

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 1.1 NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

1.1.1) Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;

- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

1.1.2) Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

1.1.3) Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

1.1.4) Murature in Genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri. Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione

di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

1.1.5) Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

1.1.6) Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

1.1.7) Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

1.1.8) Murature in Pietra da Taglio

La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate dai tipi prescritti.

Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

1.1.9) Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

1.1.10) Rivestimenti di Pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma

e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

1.1.11) Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

1.1.12) Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

a) opere metalliche (x 1,0)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

1.1.13) Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia, saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia, saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

1.1.14) Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

1.1.15) Lavori di Metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

1.1.16) Infissi di Alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

1.1.17) Tubazioni ed apparecchiature idrauliche

La misura delle tubazioni verrà effettuata per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte.

In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

1.1.18) Opere di Assistenza agli Impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

1.1.19) Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti

dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

1.1.20) Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

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

1.1.21) Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPITOLO 2

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 2.1

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

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

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

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

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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

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

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

Art. 2.2

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma [UNI EN 1008](#), limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

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

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme [UNI EN 197-1](#) e [UNI EN 197-2](#).

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

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati

dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) 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 dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

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

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 459](#) - [UNI EN 197](#) - [UNI EN ISO 7027-1](#) - [UNI EN 413](#) - [UNI 9156](#) - [UNI 9606](#).

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

Art. 2.3

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

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

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 12620](#) e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata [UNI EN 13055](#). È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma [UNI EN 934](#), si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme [UNI EN 934](#), [UNI EN 480](#) (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

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

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

Art. 2.4 ELEMENTI DI LATERIZIO E MALTE PER MURATURE

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

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

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

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

Malta per murature – La malta da muratura deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere dotata di marcatura CE.

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione. La categoria di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza espressa in N/mm² secondo la seguente tabella. Non è ammesso l'impiego di malte con resistenza inferiore a 1 N/mm². Nel caso di murature portanti, la malta di allettamento dovrà avere resistenza media non inferiore a 5 N/mm².

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza N/mm ²	2.5	5.0	10.0	15.0	20.0	d*

* d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm² dichiarata dal produttore.

In progetto, è stato previsto l'impiego di malta di classe non inferiore a **M5** e in ogni caso conforme agli eventuali requisiti imposti dai produttori di sistemi edilizi ai fini della certificabilità delle prestazioni dichiarate.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11/2007 e nel D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" cap. 11.10.2.

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

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

Art. 2.5 MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali e i componenti devono soddisfare ai requisiti indicati nel seguito, corrispondere alle prescrizioni dei Capitolati speciali tecnici di Appalto ed essere della migliore qualità; **essi possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione Lavori.**

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Ai fini dell'accettazione dei materiali strutturali, l'Appaltatore dovrà seguire tassativamente quanto prescritto

dalle NTC2018 al capitolo 11.

I materiali ad uso strutturale devono essere accettati dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

In particolare, prima della messa in opera dei materiali:

- per i materiali e prodotti identificati e qualificati mediante Marcatura CE: ogni materiale o prodotto, per ogni fornitore, dovrà essere accompagnato dalla Marcatura CE e dalla "Dichiarazione di Prestazione" di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché da copia del certificato di costanza della Prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV e Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento UE;
- per i materiali e prodotti per uso strutturale non qualificati mediante la Marcatura CE: ogni materiale o prodotto, per ogni fornitore, dovrà essere accompagnato dalla documentazione di Qualificazione (caso B previsto dalle NTC2018) o dal "Certificato di Valutazione Tecnica" rilasciato dal Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, previa istruttoria del Servizio Tecnico Centrale (caso C previsto dalle NTC2018).

Sarà onere del Direttore dei Lavori verificare che i prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione; la mancata rispondenza alle prescrizioni sopra riportate comporterà il divieto di impiego del materiale o del prodotto.

Per quanto riguarda l'identificazione e la rintracciabilità dei prodotti qualificati, come prescritto al paragrafo 11.3.1.4 delle NTC2018, ciascun prodotto qualificato dovrà essere costantemente riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, renderanno il prodotto non impiegabile.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla Norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE, nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

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

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto.

Ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati, proveniente da un Centro di trasformazione, dovrà essere accompagnata:

- a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- b) dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il Direttore dei Lavori lo richieda, può prendere visione del Registro di cui al paragrafo 11.3.2.10.3 delle NTC2018, relativo ai controlli nei centri di trasformazione;
- c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del paragrafo 11.3.1.5 delle NTC2018, in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante sarà da consegnarsi al Direttore dei Lavori.

Qualora si accerti che i materiali accettati e posti in opera siano di cattiva qualità, il D.L. ordinerà la demolizione e il rifacimento a spese e rischio dell'Appaltatore. Le spese per l'accertamento e le verifiche sulla loro esecuzione sono a carico dell'Appaltatore.

La Direzione Lavori può rifiutare in qualsiasi tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto e al presente Capitolato speciale, in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificatamente previste dal presente Capitolato speciale di appalto, sono disposti dalla Direzione lavori e dall'organo di collaudo. Per le stesse prove la Direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo, la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione Lavori e il collaudatore potranno disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal presente Capitolato speciale di appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Come prescritto da Norma, le prove su materiali e prodotti devono essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;
- b) laboratori di cui all'art. 59 del DPR 380/2011;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

2.5.1 Calcestruzzo per usi strutturali

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

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

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

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

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme [UNI EN 12390-3](#) tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una 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 delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore 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 punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, 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.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

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

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m³ di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

2.5.2 Acciaio da armatura per c.a.

Prescrizioni generali

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

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

Si prevede l'impiego di acciaio per cemento armato di tipo **B450C**, caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura:

fy nom 450 N/mm²

ft nom 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati della Tab. 11.3.Ib del D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.2.1.

Forniture e documentazione di accompagnamento

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

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

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

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

Disegni costruttivi d'officina

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali, in conformità a quanto riportato negli elaborati forniti dal Progettista, dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e controfrecce di officina;

– la relazione di calcolo in cui devono essere indicate le modalità di montaggio dell'opera e specificato il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi di montaggio.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma [UNI EN 10204](#), dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

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

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

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

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore è tenuto ad avvertire la Direzione Lavori dell'arrivo nella sua officina dei materiali collaudati che saranno impiegati nella costruzione delle strutture in acciaio. L'Appaltatore 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.

In particolare, per ciascun manufatto composto con laminati, l'Appaltatore dovrà redigere una distinta contenente i seguenti dati: – posizioni e marche d'officina costituenti il manufatto (con riferimento ai disegni costruttivi di cui al precedente titolo "Generalità"); – numeri di placca e di colata dei laminati costituenti ciascuna posizione e marca di officina; – estremi di identificazione dei relativi documenti di collaudo.

2.5.3 Acciaio da carpenteria

Prescrizioni per gli acciai da carpenteria

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie [UNI EN 10025](#) (per i laminati), [UNI EN 10210](#) (per i tubi senza saldatura) e [UNI EN 10219-1](#) (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma [UNI EN 1090-1](#). Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci ($C=0,15\%-0,25\%$), acciai semiduri, duri e durissimi ($C>0,25\%$).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea [UNI EN 10025-5](#) (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della [UNI EN 10020](#) per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie [UNI EN 10025](#) (per i laminati), [UNI EN 10210](#) (per i tubi senza saldatura) e [UNI EN 10219-1](#) (per i tubi saldati), e recanti la Marcatura CE secondo norma [UNI EN 1090-1](#).

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore ≤ 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle [UNI EN 10248-1](#) ed [UNI EN 10346](#).

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata [UNI EN 1090-1](#).

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalle norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme [UNI EN ISO 377](#), [UNI EN ISO 6892-1](#) e [UNI EN ISO 148-1](#).

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma [UNI EN ISO 3834](#) (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee [UNI EN 10025](#), [UNI EN 10210](#) ed [UNI EN 10219-1](#), si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

In sede di progettazione, è stato previsto l'utilizzo di acciaio di qualità [S275](#).

Individuazione della classe d'esecuzione (EXC) delle strutture in acciaio

Viene esplicitata la procedura per la determinazione della classe d'esecuzione delle opere in acciaio previste in progetto, in conformità alla UNI EN 1090-2.

- a) In riferimento alla Classe di Conseguenza (CC), descritta in termini di perdita di vite umane o di conseguenze economiche, sociali ed ambientali (Annex B EN 1990), per le specifiche opere in progetto si assume una classe [CC2](#)

prospetto B.1 Definizione delle classi di conseguenze

Classe di conseguenze	Descrizione	Esempi di edifici e di opere di ingegneria civile
CC3	Elevate conseguenze per perdita di vite umane, o conseguenze molto gravi in termini economici, sociali o ambientali	Gradinate in impianti sportivi, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono alte (per esempio, una sala da concerti)
CC2	Conseguenze medie per perdita di vite umane, conseguenze considerevoli in termini economici, sociali o ambientali	Edifici residenziali e per uffici, edifici pubblici nei quali le conseguenze del collasso sono medie (per esempio un edificio per uffici)
CC1	Conseguenze basse per perdita di vite umane, e conseguenze modeste o trascurabili in termini economici, sociali o ambientali	Costruzioni agricole, nei quali generalmente nessuno entra (per esempio, i magazzini), serre

- b) In riferimento invece alla Categoria di Servizio (SC) e la Categoria di Produzione (PC), distinte secondo le tabelle seguenti;

Categoria	Parametri
SC1	-Strutture e componenti progettati soltanto per azioni quasi statiche -Strutture e componenti le cui connessioni sono progettate per l' azione sismica in regioni con bassa sismicità e classe di duttilità DCL -Strutture e componenti progettati per azioni a fatica da carroponti/gru meccanici (classe S₀)
SC2	-Strutture e componenti progettati per la resistenza a fatica in accordo alla EN 1993 (es. Ponti stradali e ferroviari, gru, carriponte Classi da S₁ a S₈...), strutture suscettibili a vibrazioni indotte da vento, folia o macchinari in rotazione - Strutture e componenti progettati per l' azione sismica in regioni con media o alta sismicità ed in classe di duttilità DCM o DCH
DCL, DCM, DCH: classi di duttilità in accordo alla EN 1998-1	

Categoria	Parametri
PC1	-componenti non saldati fabbricati con qualsiasi classe di acciaio -componenti saldati fabbricati con classe di acciaio inferiore alla S355
PC2	-componenti saldati fabbricati con classe di acciaio uguale o superiore alla S355 -componenti essenziali per l'integrità strutturale che vengono assemblati in situ mediante saldatura -componenti prodotti a caldo o che ricevono trattamenti termici durante la produzione

Si assumono:

SC1 dato che le nuove opere vengono progettate per azioni statiche

PC1 dato che la classe d'acciaio prevista è la **S275**

Le classi sopra individuate consentono di determinare la Classe di Esecuzione (EXC) delle opere in progetto, secondo le indicazioni della tabella seguente:

Execution Classes EXC							
Consequence classes		CC1		CC2		CC3	
Service categories		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Production categories	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4
^a EXC4 should be applied to special structures or structures with extreme consequences of a structural failure as required by national provisions.							

CLASSE DI ESECUZIONE DELLE STRUTTURE IN PROGETTO: **EXC2**

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI**

EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma **UNI EN ISO 9606-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN ISO 14732**.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma **UNI EN ISO 14555**; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme **UNI EN 1011 parti 1 e 2** per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma **UNI EN ISO 5817** e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma **UNI EN ISO 17635**.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 9712** almeno di secondo livello.

Bulloni

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata **UNI EN 15048-1**.

Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Tabella 1

Viti	Dadi	Rondelle	Riferimento
Classe di resistenza UNI END ISO 898-1	Classe di resistenza UNI END ISO 898-2	Durezza	
4.6	4; 5; 6 oppure 8	100 HV min.	UNI EN 15048-1
4.8			
5.6	5; 6 oppure 8		
5.8			
6.8	6 oppure 8		
8.8	8 oppure 10	100 HV min oppure 300 HV min.	
10.9	10 oppure 12		

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	4.6	4.8	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	480	640	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	400	500	600	800	1000

Barre filettate metriche

Le barre filettate in acciaio zincato dovranno appartenere alla classe 8.8 **secondo ai requisiti della norma UNI 898-1:2013**, da dimostrarsi attraverso la produzione di idonea certificazione al D.L.

Il materiale di base deve rispondere alle caratteristiche sottoriportate, in relazione alla classe di resistenza prescritta in progetto.

Table a: The chemical composition of ISO 898-1:2013 property classes 5.6 and 8.8:

Property class	Material and heat treatment	Chemical composition limits (cast analysis, %)					Others
		C (min)	C (max)	P (max)	S (max)	B (max)	
5.6	Carbon steel or carbon steel with additives	0.13	0.55	0.050	0.060	Not specified	
8.8	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr) quenched and tempered	0.15	0.40	0.025	0.025	0.003	min. Mn 0.6 % if C < 0.25 %
	Carbon steel quenched and tempered	0.25	0.55	0.025	0.025	0.003	
	Alloy steel quenched and tempered	0.20	0.55	0.025	0.025	0.003	Also contains Cr or Ni or Mo or V

Table b: The matching of EN 10269 materials to property classes 5.6 and 8.8 according to the chemical composition:

EN 10269 material:	Suitable for the property class of steel:	C %	Si %	Mn %	P % max	S % max	Al %	B %	Cr %	Mo %	Ni %	V %	Others
19MnB4	5.6 / 8.8	0.17 - 0.24	≤ 0.4	0.8 - 1.15	0.03	0.035	≥ 0.02	0.0008 - 0.005					
C35E	5.6	0.32 - 0.39	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035			≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
C43E	5.6	0.42 - 0.50	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035			≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
35B2	5.6	0.32 - 0.39	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035	≥ 0.02	0.0008 - 0.005					
20Mn5	5.6	0.17 - 0.23	≤ 0.4	1.00 - 1.50	0.030	0.035	≥ 0.02		≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
42CrMo4	8.8	0.38 - 0.45	≤ 0.4	0.60 - 0.90	0.025	0.035			0.90 - 1.20	0.15 - 0.30			
42CrMo5-6	8.8	0.39 - 0.45	≤ 0.4	0.40 - 0.70	0.025	0.035			1.20 - 1.50	0.50 - 0.70			
40CrMoV4-6	8.8	0.36 - 0.45	≤ 0.4	0.45 - 0.85	0.025	0.030	≤ 0.015		0.90 - 1.20	0.50 - 0.65		0.25 - 0.35	

Disegni costruttivi d'officina

Prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, in copia riproducibile, i disegni costruttivi di officina delle strutture, nei quali, in conformità a quanto riportato negli elaborati forniti dal Progettista, dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e controfreccie di officina;
- la relazione di calcolo in cui devono essere indicate le modalità di montaggio dell'opera e specificato il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi di montaggio.

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura.

Controlli in corso di lavorazione

L'Appaltatore è tenuto ad avvertire la Direzione Lavori dell'arrivo nella sua officina dei materiali collaudati che saranno impiegati nella costruzione delle strutture in acciaio. L'Appaltatore 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.

In particolare, per ciascun manufatto composto con laminati, l'Appaltatore dovrà redigere una distinta contenente i seguenti dati: – posizioni e marche d'officina costituenti il manufatto (con riferimento ai disegni costruttivi di cui al precedente titolo "Generalità"); – numeri di placca e di colata dei laminati costituenti ciascuna posizione e marca di officina; – estremi di identificazione dei relativi documenti di collaudo.

2.5.4 Lamiere grecate

E' previsto l'utilizzo di pannelli di lamiera grecata da solaio, provvista di idonee tacchettature per rendere collaborante il getto di calcestruzzo superiore. Materiale acciaio zincato a caldo, di classe S250GD o superiore, marcato CE.

Art. 2.6 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

Gli elementi strutturali di *legno lamellare incollato* sono prodotti conformemente alla [UNI EN 14080](#). L'attribuzione degli elementi strutturali di legno lamellare ad una delle classi di resistenza previste dalla [UNI EN 14080](#) può essere effettuata sulla base delle proprietà delle lamelle o direttamente sulla base dei risultati di prove sperimentali, secondo le [UNI EN 384](#) e [UNI EN 408](#).

Le dimensioni delle singole lamelle rispetteranno i limiti per lo spessore e per l'area della sezione trasversale indicati nella UNI EN 14080.

In sede di progettazione, è stato previsto l'utilizzo di legno di qualità [GL24h](#).

Qualora utilizzati per scopi strutturali, i prodotti a base di legno saranno conformi ai requisiti indicati nella [Direttiva Legno CNR DT 206](#) ed alle pertinenti norme UNI di riferimento. Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: [UNI EN 13986](#), [UNI EN 1309-1](#), [UNI EN 844](#), [UNI EN 336](#), [UNI EN 1310](#), [UNI EN 975](#), [UNI ISO 1029](#), [UNI EN 309](#), [UNI EN 311](#), [UNI EN 313](#), [UNI EN 316](#), [UNI EN 318](#), [UNI EN 319](#), [UNI EN 320](#), [UNI EN 321](#), [UNI EN 323](#), [UNI EN 635](#), [UNI 6467](#).

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

Legno lamellare incollato

Il legno lamellare disponibile sotto forma di travi, di pannelli in multistrati o di sezioni sagomate di varia natura proveniente dalle migliori zone di accrescimento (con raccordi fra le parti mediante piccoli raggi di curvatura il raggio non può essere inferiore a 160 volte lo spessore della lamella di specie resinosa e 200 volte per lamelle di specie dure) dovrà essere fornito in opera conformemente alle norme UNI (in particolare la [UNI EN 14080](#)) e/o CNR vigenti ed in loro mancanza quelle della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere). Ogni pezzatura dovrà essere selezionata qualitativamente e dimensionalmente, stagionata, giuntata di testa e piallata sulle quattro facce, formando le lamelle nelle misure richieste dagli elaborati di progetto. Le lamelle, assemblate per incollaggio eseguito con collanti di tipo strutturale (a base di resorcina formaldeide o di urea), dovranno essere del tipo impregnato con sostanze atte a garantire l'assoluta inattaccabilità da parte di insetti, funghi, agenti atmosferici e chimici. Le strutture portanti dovranno, grazie all'elevata coibenza termica, impedire la creazione di ponti termici ed eliminare fenomeni di condensa.

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata [UNI EN 14080](#), e, secondo quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la marcatura CE.

Le singole tavole, per la composizione di legno lamellare, dovranno soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza. Per classi di resistenza delle singole tavole superiori a C30 si farà riferimento esclusivo ai metodi di classificazione a macchina.

Le singole lamelle vanno tutte individualmente classificate dal fabbricante come previsto al § 11.7.2 del citato decreto.

Per il controllo della qualità e della costanza della produzione si dovranno eseguire le seguenti prove:

- di delaminazione;
- di resistenza a taglio delle superfici di incollaggio;
- di controllo degli elementi;
- laminati verticalmente;
- controllo delle sezioni giuntate.

La determinazione della resistenza a taglio e delle proprietà meccaniche perpendicolari alla fibratura e di altre proprietà fisiche e meccaniche saranno effettuate secondo le prescrizioni di cui alle norme [UNI EN 408](#).

Strutture in legno X-LAM - Descrizione e requisiti

Il termine X-Lam, chiamato anche in inglese CLT (Cross Laminated Timber), indica un pannello strutturale autoportante in legno massiccio di grande dimensione, un prodotto ingegnerizzato composto da almeno tre strati di tavole in legno di conifera reciprocamente incrociati ed incollati, di spessore e dimensioni variabili, le cui caratteristiche geometriche dipendono in generale dalle tecnologie delle aziende produttrici e dal dimensionamento statico progettuale.

Caratteristiche costruttive

La struttura di ogni singolo pannello sarà ottenuta mediante incollaggio di tavole incrociate (lamelle) per elevata valenza prestazionale conformi alla norma [UNI EN 16351](#) e alla [Direttiva Legno CNR DT 206](#) permetterà stabilità dimensionale e rigidezza tali da renderlo adeguato agli impieghi strutturali più spinti.

Le lamelle potranno essere richieste con spessore variabile da 10 a 40 mm, essiccate tecnicamente e selezionate in base alla qualità.

I tipi di legno ammessi per le lamelle saranno: l'Abete rosso, l'Abete Bianco, il Larice, il Pino Cembro, il Pino silvestre e, su richiesta della Direzione Lavori.

L'umidità del legno alla consegna sarà ammessa entro il valore del 12% (+/- 2%).

Le tavole, preventivamente piallate e classificate, potranno essere giuntate mediante giunti minidita, tipo "finger joint", al fine di garantire la continuità strutturale tra le lamelle che compongono i singoli strati.

L'incollatura sarà eseguita in qualità controllata con colle prive di formaldeide conformi alla norma [UNI EN 301](#). A seconda delle specifiche progettuali, potrà essere richiesta anche l'incollatura laterale delle lamelle.

Classificazione dei pannelli in base all'aspetto - Norma [UNI EN 13017-1](#)

Caratteristiche	Classi di aspetto		
	A	B	C
<i>Incollaggio</i>	Nessun giunto di colla aperto	Giunti aperti: ≤ 100 mm/1 m giunto di colla tollerato	
<i>Aspetto e colore</i>	Colore e struttura ben equilibrati	Colore e struttura abbastanza equilibrati	Nessun requisito
<i>Nodi</i>	Nodi sani per Abete: fino a 40mm di diametro	Nodi sani ed aderenti Nodi sporadici ammessi	Ammessi
<i>Sacche di corteccia</i>	Non ammessa	Sporadicamente tollerate	Ammesse
<i>Midollo</i>	Sporadicamente tollerato fino a 400 mm di lunghezza	Ammessi	Ammessi

<i>Attacco di insetti</i>	Non ammesso	Non ammesso	Piccoli fori sporadici di larve non attive ammesso
<i>Sacche di resina riparate</i>	Ammesse	Ammesse	Ammesse
<i>Variazioni cromatiche</i>	Non ammesso	Leggera alterazione ammessa	Ammesse
<i>Carie</i>	Non ammessa	Non ammessa	Non ammessa
<i>Qualità del trattamento superficiale</i>	Ammesse piccole imperfezioni sporadiche	Ammesse imperfezioni sporadiche	Nessun requisito
<i>Alburno</i>	Ammissa per il pino silvestre; per il larice sono tollerate sottili strisce fino al 20 % di larghezza delle lamelle	Amnesso	Amnesso
<i>Fessurazioni</i>	Ammesse sporadiche fessure superficiali	Ammesse sporadiche fessure superficiali e punti di rottura sulla testata fino a 50 mm di lunghezza	Ammesse

Il prodotto sarà ammesso qualora completo di marcatura CE per prodotti da costruzione così come prevista dal Regolamento UE n.305/2011 e s.m.i., o qualificato secondo quanto richiesto dalle NTC § 11 del D.M. 17 gennaio 2018.

Non essendo contemplato né come legno lamellare, né come legno massiccio, il pannello X-Lam rientra nella categoria "Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale" come riportato nel paragrafo 11.7.6 del D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018) e per il quale le Aziende Produttrici devono essere in possesso della Marcatura CE o di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il comportamento sismico di un edificio realizzato con pannelli in legno X-Lam sarà quello di una struttura scatolare con diaframmi di piano e pareti collegati mediante elementi meccanici. In tal caso le pareti avranno il compito di assorbire le sollecitazioni verticali ed orizzontali (carichi verticali, sisma e vento).

Caratteristiche dimensionali

Il numero degli strati di lamelle dovrà essere sempre dispari a partire da 3 (3 - 5 - 7, ecc.) in base alle necessità statiche: in linea di massima maggiore sarà il numero degli strati progettualmente richiesto, maggiore sarà la portata e la stabilità del pannello.

Al fine di una migliore adesione e continuità degli elementi strutturali, i bordi longitudinali dei pannelli potranno essere richiesti con lavorazioni specifiche del tipo:

- a mezzo legno
- a ribasso o intaglio per coprigiunto
- con maschiatura singola o multipla.

La lunghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, dai 15 ai 24 metri.

La larghezza massima dei pannelli richiesta potrà variare, a seconda delle esigenze progettuali, da 1,25 ai 4,00 metri.

Legno strutturale con giunti a dita

Ai prodotti con giunti a dita, in assenza di specifica norma europea armonizzata, si applica il punto C del paragrafo 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Il controllo della produzione deve essere effettuato a cura del Direttore Tecnico della produzione, che deve provvedere alla trascrizione dei risultati delle prove su appositi registri di produzione. Detti registri devono essere resi disponibili al Servizio Tecnico Centrale e, limitatamente alla fornitura di competenza, al Direttore dei Lavori e al Collaudatore della costruzione.

I singoli elementi utilizzati per la composizione del legno strutturale con giunti a dita dovranno soddisfare i requisiti minimi della norma europea armonizzata UNI EN 14081-1 al fine di garantirne una corretta attribuzione ad una classe di resistenza.

Inoltre il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo

indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1.

- Adesivi

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma [UNI EN 204](#).

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma [UNI EN 301](#).

- Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma [UNI EN 301](#). Adesivi poliuretanici e isocianatici devono soddisfare i requisiti della [UNI EN 15425](#).

Gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

- Adesivi per giunti realizzati in cantiere

Gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma [UNI EN 301](#)) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

- Elementi meccanici di collegamento

Tutti gli elementi di collegamento (metallici e non metallici quali spinotti, chiodi, viti, piastre, ecc.) devono essere idonei a garantire le prestazioni previste dal D.M. 17 gennaio 2018 ed in particolare, in presenza di azioni sismiche, in modo tale che non si verifichino separazioni, dislocazioni, disassamenti come previsto al punto 7.7.5.2 del citato decreto.

Ai suddetti dispositivi meccanici, si applica quanto riportato ai punti A) o C) del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

- Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

Art. 2.7

PRODOTTI PER GLI INTERVENTI STRUTTURALI SU ELEMENTI ESISTENTI

a) Resina epossidica per inghisaggio barre d'armatura

Ancorante a base di resina epossidica bicomponente in cartuccia, senza solventi e stirene, ad alte prestazioni meccaniche, idoneo per l'inghisaggio di barre in acciaio (ad es. tirafondi, barre di ripresa, ecc..) su strutture esistenti in calcestruzzo, avente le seguenti caratteristiche meccaniche e fisiche minime:

Resistenza a compressione (secondo ASTM D695-96)

indurimento	+5°C	+23°C	+40°C
16 ore	>11 N/mm ²	>94 N/mm ²	>108 N/mm ²
1 giorno	>17 N/mm ²	>104 N/mm ²	>115 N/mm ²
3 giorni	>86 N/mm ²	>112 N/mm ²	>123 N/mm ²
7 giorni	>89 N/mm ²	>114 N/mm ²	>127 N/mm ²

tolleranza: ± 5 N/mm²

Rapporto di miscelazione 1:1 in volume

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-6 4):

(Prodotto d'ancoraggio)

Spostamento in prova di resistenza a strappo (al carico di 75 kN)

calcestruzzo asciutto

< 0,6mm

calcestruzzo bagnato

< 0,6 mm

Temperatura di transizione vetrosa	> 45°C
Ritiro a trazione a carico continuo di 50 kN per 3 mesi	< 0,6 mm
Reazione al fuoco	Euroclasse E
Sostanze pericolose (in accordo a 5.3)	assenti

Avvertenze per la posa: Il foro di ancoraggio deve sempre essere pulito, asciutto e privo di oli e grassi. Parti non ben aderenti devono essere rimosse dai fori. Le barre filettate e d'armatura devono essere completamente pulite da olio, grasso o qualsiasi altra sostanza.

Prima dell'applicazione l'Impresa dovrà fornire alla D.L. una scheda tecnica del materiale, comprovante le caratteristiche sopra menzionate, per l'accettazione del materiale stesso.

b) Malta strutturale per la regolarizzazione e rasatura degli elementi in c.a.

Malta monocomponente premiscelata additivata con polimeri, caratterizzata da alta tixotropia e ritiro compensato, per il ripristino e la rasatura di elementi in calcestruzzo, contenente cementi modificati con polimeri sintetici, fumi di silice, aggregati selezionati e fibre sintetiche, conforme ai requisiti prestazionali relativi alla classe **R3** o superiore secondo la EN 1504-3. Idonea per interventi di ripristino e di rinforzo strutturale, per la protezione superficiale del calcestruzzo e per la conservazione e ripristino della passività.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-3

Prova N°	Caratteristiche prestazionali	Metodo di prova	Requisito
			Non strutturale
			Classe R3
1	Resistenza a compressione	EN 12190	≥ 25 MPa
2	Contenuto di ioni cloruro	EN 1015 – 17	$\leq 0,05\%$
3	Legame di aderenza	EN 1542	$\geq 1,5$ MPa
4	Espansione/ritiro contrastato	EN 12617 – 4	Forza di legame dopo la prova $\geq 1,5$ MPa
5	Durabilità - resistenza alla carbonatazione	EN 13295	$d_k \leq d_s$ di controllo
6	Modulo elastico	EN 13412	≥ 15 GPa
7	Compatibilità termica Gelo-Disgelo	EN 13687-1	Forza di legame dopo 50 cicli $\geq 1,5$ MPa
8	Compatibilità termica Temporali	EN 13687-2	Forza di legame dopo 30 cicli $\geq 1,5$ MPa
9	Compatibilità termica Cicli a secco	EN 13687-4	Forza di legame dopo 30 cicli $\geq 1,5$ MPa
10	Resistenza allo slittamento	EN 13036 – 4	Classe I: > 40 unità con prova ad umido; Classe II: > 40 unità con prova a secco; Classe III: > 55 unità con prova a umido.
11	Coefficiente di espansione termica	EN 1770	Non richiesto se sono eseguite le prove 7,8 o 9, altrimenti valore dichiarato
12	Assorbimento capillare (permeabilità all'acqua)	EN 13057	$\leq 0,5$ kg·m ⁻² ·h ^{0,5}

nezzo di malte PCC di riparazione

(A base di cementi idraulici), con le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione:	classe R3
Contenuto di ioni cloruro:	$\leq 0,05\%$
Forza di adesione:	$\geq 1,5$ MPa
Modulo elastico:	15,2 GPa
Compatibilità termica cicli di gelo-disgelo	$\geq 1,5$ MPa
Assorbimento capillare	$\leq 0,5$ kg/m ² h
Applicazione controsoffitto	$\geq 1,5$ MPa
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al punto 5.4
Reazione al fuoco	A1

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-2

Prodotto per la protezione superficiale

Permeabilità alla CO2 SD	> 50 m
Permeabilità al vapore acqueo	Classe I
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua liquida w	< 0,1 kg m ² h ^{-0,5}
Resistenza agli shock termici (Cicli gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti)	$\geq 1,0$ MPa

Forza di adesione	≥ 1,0 MPa
Cicli temporaleschi (shock termico)	≥ 1,0 MPa
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al 5.4
Reazione al fuoco	Euroclasse A1

c) Malta strutturale per la ricostruzione in spessore di elementi in c.a.

Malta monocomponente premiscelata a base cementizia, di consistenza colabile SCC, idonea per la ricostruzione o l'incremento di sezioni di strutture in c.a. mediante colatura entro casseri, conforme ai requisiti prestazionali relativi alla classe **R4** secondo la EN 1504-3.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-3

Prova N°	Caratteristiche prestazionali	Metodo di prova	Requisito
			Non strutturale Classe R4
1	Resistenza a compressione	EN 12190	≥ 45 MPa
2	Contenuto di ioni cloruro	EN 1015 – 17	≤ 0,05%
3	Legame di aderenza	EN 1542	≥ 2,0 MPa
4	Espansione/ritiro contrastato	EN 12617 – 4	Forza di legame dopo la prova – ≥ 2,0 MPa
5	Durabilità - resistenza alla carbonatazione	EN 13295	$d_k \leq d_{cs}$ di controllo
6	Modulo elastico	EN 13412	≥ 20 GPa
7	Compatibilità termica Gelo-Disgelo	EN 13687-1	Forza di legame dopo 50 cicli – ≥ 2,0 MPa
8	Compatibilità termica Temporali	EN 13687-2	Forza di legame dopo 30 cicli ≥ 2,0 MPa
9	Compatibilità termica Cicli a secco	EN 13687-4	Forza di legame dopo 30 cicli ≥ 2,0 MPa
10	Resistenza allo slittamento	EN 13036 – 4	Classe I: > 40 unità con prova ad umido; Classe II: > 40 unità con prova a secco; Classe III: > 55 unità con prova a umido.
11	Coefficiente di espansione termica	EN 1770	Non richiesto se sono eseguite le prove 7,8 o 9, altrimenti valore dichiarato
12	Assorbimento capillare (permeabilità all'acqua)	EN 13057	≤ 0,5 kg·m ⁻² ·h ^{0,5}

Si utilizzerà un prodotto di rinforzo strutturale per calcestruzzo per mezzo di malte PCC di riparazione (A base di cementi idraulici), con le seguenti caratteristiche:

Resistenza a compressione:	classe R4	
Modulo elastico a compressione:	27 GPa	
Compatibilità termica cicli di gelo-disgelo	≥ 2,2 MPa	(EN 13687-1)
Assorbimento capillare	≤ 0,28 kg/m ² h	
Reazione al fuoco	A1	

d) Passivante per armature del c.a.

Passivante cementizio monocomponente, contenente inibitori di corrosione, usato come ponte adesivo per malte e protezione anticorrosiva per le armature, applicabile a pennello.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-7

Prodotto per protezione anticorrosiva per usi diversi rispetto ai requisiti di bassa prestazione

Protezione anticorrosione:	Conforme
Sostanze pericolose:	in accordo con 5.3

Avvertenze di posa:

Ruggine, polvere, scaglie, malta, calcestruzzo e altri materiali poco aderenti o dannosi, che possano ridurre

l'adesione o contribuire alla corrosione devono essere rimossi, mediante sabbiatura a metallo quasi bianco (o grado Sa 2,5). Dopo la rimozione della ruggine, applicare immediatamente un primo strato di circa 0,5 mm di spessore usando un pennello di media rigidità o un'attrezzatura a spruzzo sulle armature pulite. Quando il primo strato risulta indurito toccandolo con le unghie, orientativamente a circa 4 - 5 ore dall'applicazione, applicare un secondo strato sempre di circa 0,5 mm di spessore.

Art. 2.8

RETI IN G-FRP PER IL MIGLIORAMENTO ANTIRIBALTAMENTO DELLE MURATURE CASSAVUOTA E PER PRESIDIO ANTISFONDELLAMENTO

Rete preformata in G-FRP per il miglioramento antiribaltamento delle murature a cassavuota e antisfondellamento

Rete preformata in materiale composito fibrorinforzato tipo G-FRP (Glass-Fiber Reinforced Polymer), adatta per il miglioramento antiribaltamento delle murature perimetrali in laterizio, con barre in fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoindurente di tipo vinilestere-epossidico, rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35 %. Rete a maglia principale 99x99mm, secondaria 33x99mm, peso 350 g/m², spessore medio 3 mm, avente n° 10 barre/metro/lato, modulo elastico a trazione medio 23000 N/mm², sezione della singola barra 10 mm², resistenza a trazione della singola barra 3,5 kN e allungamento a rottura 1,5%.

Maglia monolitica grazie all'intreccio ortogonale delle fibre nelle due direzioni.

Conforme alle specifiche delle linee guida CNT-DT 200-R1/2013 e CNR-DT 203/2006.

Materiali riciclabili in conformità ai protocolli CSI.

Temperatura di distorsione termica: 120°C secondo DIN 53445

Connettore in acciaio

Il fissaggio della rete alle strutture portanti in c.a. (travetti, travi e pilastri in c.a.) dovrà essere eseguito con l'utilizzo di tasselli meccanici ad espansione, in acciaio galvanizzato, idonei per calcestruzzo fessurato e non fessurato e per applicazioni sismiche, dotato di dado e rondella allargata (diametro minimo 55mm), anch'essa in acciaio galvanizzato. Certificati ETA-05/0069. Tipo M8, lunghezza filettatura min. 90 mm, secondo le specifiche di progetto. Saranno di norma posti n. 4 fissaggi per ogni metro quadrato di rete applicata, nelle posizioni indicate in progetto e, ad integrazione delle stesse e previo assenso del D.L., secondo gli schemi previsti dal produttore.

Caratteristiche prestazionali minime:

Connettore M8x90mm

Situazione calcestruzzo di classe C20/25 fessurato

Carico a trazione $N_{rd,cr}$: > 4.0 kN

Carico a taglio V_{rd} : > 8.6 kN

Resina epossidica per inghisaggio connettori in G-FRP

Nelle posizioni indicate in progetto, saranno utilizzati idonei connettori in G-FRP, con l'uso di ancorante a base di resina vinilestere bicomponente in cartuccia, senza solventi e stirene, ad alte prestazioni meccaniche, idoneo per l'inghisaggio in murature e calcestruzzo di connettori in G-FRP. Consistenza tixotropica, a ritiro nullo.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-6 4):

(Prodotto d'ancoraggio)

Spostamento in prova di resistenza a strappo (al carico di 75 kN)

calcestruzzo asciutto

< 0,6mm

calcestruzzo bagnato

< 0,6 mm

Temperatura di transizione vetrosa

> 45°C

Ritiro a trazione a carico continuo di 50 kN per 3 mesi

< 0,6 mm

Reazione al fuoco

Euroclasse E

Sostanze pericolose (in accordo a 5.3)

assenti

Avvertenze per la posa: Il foro di ancoraggio deve sempre essere pulito, asciutto e privo di oli e grassi. Parti non ben aderenti devono essere rimosse dai fori. Nel caso di uso del prodotto in supporti forati inserire una bussola retinata zincata di diametro e lunghezza adeguati.

Prima dell'applicazione l'Impresa dovrà fornire alla D.L. una scheda tecnica del materiale, comprovante le caratteristiche sopra menzionate, per l'accettazione del materiale stesso.

Malta strutturale per l'inglobamento delle reti in G-FRP

Malta monocomponente, tixotropica, fibrorinforzata a base di leganti idraulici, con aggiunta di reattivi pozzolanici, inerti selezionati e speciali additivi, speciali cementi solfato-resistenti, caratterizzata da elevata adesione al supporto in laterizio, basso modulo elastico, idonea per il consolidamento e la messa in sicurezza antisismica delle strutture murarie e per presidio antisfondellamento, conforme ai requisiti prestazionali relativi alla classe **R2** o superiore secondo la EN 1504-3 e alla classe M20 secondo la norma EN 998-2.

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 1504-3

Prodotto di riparazione strutturale per calcestruzzo per mezzo di malte PCC di riparazione (A base di cementi idraulici)

Resistenza a compressione:	classe R2 (min)
Contenuto di ioni cloruro:	≤ 0,05%
Forza di adesione:	≥ 1,5 MPa
Ritiro/espansione impediti	≥ 0,8 MPa
Modulo elastico:	7,6 GPa
Compatibilità termica cicli di gelo-disgelo	≥ 1,0 MPa
Compatibilità termica cicli a secco	≥ 1,0 MPa
Assorbimento capillare	≤ 0,5 kg/m ² h
Sostanze pericolose (Cromo VI)	< 0,0002% conforme al punto 5.4
Reazione al fuoco	A2

Requisiti minimi prestazionali conformi alla norma EN 998-2

Prodotto idoneo come malta a prestazione garantita per utilizzo all'esterno in elementi con requisiti strutturali

Resistenza a compressione:	≥ 20 MPa
Contenuto di ioni cloruro:	≤ 0,1%
Aderenza:	≥ 0,15 MPa
Modulo elastico:	15,2 GPa
Permeabilità al vapore acqueo	5/20
Assorbimento capillare	≤ 0,5 kg/m ² h
Reazione al fuoco	A2

Elemento angolare

Per il garantire la continuità del fissaggio delle reti di rinforzo anche negli spigoli tra le pareti esistenti verrà utilizzato uno speciale connettore angolare preformato, in acciaio galvanizzato, spessore 1.5 mm, dimensioni dei lati 50x130mm, larghezza 50mm.

Prescrizioni generali

Per qualunque prodotto, la resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione.

L'Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei prodotti che propone di impiegare, per consentire le opportune valutazioni del D.L. prima dell'approvvigionamento dei prodotti stessi.

Resta impregiudicata la facoltà del Direttore dei lavori di richiedere un controllo di accettazione e prove di laboratorio specifiche, aventi lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore e richieste dal progetto.

E' prevista l'esecuzione di prove, nel numero indicato dal D.L., atte a comprovare l'effettiva tenuta dei tasselli installati, mediante tester portatile. L'esecuzione di tali prove, a carico dell'Appaltatore, dovrà essere affidata a personale specializzato nella diagnostica e prove in situ, che dovrà produrre certificazione scritta sugli esiti delle prove condotte.

Art. 2.9

RINFORZO IN FIBRA DI BASALTO E ACCIAIO INOX E MALTA PER IL CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE DELLE MURATURE PORTANTI

E' previsto in progetto l'uso di un tessuto biassiale bilanciato in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, con trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, dalle seguenti caratteristiche tecniche certificate:

acciaio Inox AISI 304:

resistenza a trazione del filo > 750 MPa,
modulo elastico E > 200 GPa;

fibra di basalto:

resistenza a trazione ≥ 3000 MPa,
modulo elastico E ≥ 87 GPa;

dimensione della maglia 15x15 mm, spessore equivalente $t_f (0^\circ - 90^\circ) = 0,064$ mm, massa totale comprensiva di termosaldatura e rivestimento protettivo ≈ 400 g/m²

Nel ciclo applicativo è previsto l'accoppiamento con idonea malta igroscopica e traspirabile, a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e legante minerale, inerti di sabbia silicea e calcare in curva granulometrica 0 – 1,4 mm, classe M15 secondo EN 998-2 e R1 secondo EN 1504-3, a basso modulo elastico.

I prodotti dovranno essere provvisti di certificazione che ne attesti l'idoneità all'uso in relazione alle vigenti norme.

Art. 2.10

RETI IN SRG PER IL RINFORZO DI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.

Rete preformata in SRG per il rinforzo di elementi strutturali in c.a.

Esecuzione di riparazione, rinforzo strutturale, miglioramento o adeguamento sismico di elementi e strutture in c.a e c.a.p., mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice organica, SRP (Steel Reinforced Polymer), provvisto di marcatura CE, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa **3300** g/m².

Il nastro deve possedere i seguenti requisiti tecnici minimi:

- resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa
- deformazione ultima a rottura > 1,5%
- area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mm²
- n° trefoli per cm = 7.09 con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832
- spessore equivalente del nastro = 0,381 mm,

impregnato con adesivo minerale epossidico eco-compatibile, in gel, per incollaggi strutturali di tessuti in fibra di acciaio galvanizzato o altri materiali compositi in genere, provvisto di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalle Norme EN 1504-4 e EN 1504-6, per l'incollaggio di elementi strutturali e dalle linee guida CNR-DT 200 R1/2013, senza la necessita d'impiego di primer di aggrappo, esente da solventi, a bassissime emissioni di sostanze organiche volatili, da applicarsi direttamente alla struttura da rinforzare.

Art. 2.11

RETI IN ACCIAIO ZINCATO DI PROTEZIONE AL DISTACCO DI FONDELLI

Rete di protezione contro il rischio di distacco di fondelli in laterizio

Rete in filo zincato di diametro 1.8mm, elettrosaldato, con maglie a forma quadrata dim. 25,4x25,4 mm. I fili verticali e orizzontali, entrambi lineari, sono in acciaio zincato. Provista di marcatura CE.

Connettore in acciaio

Il fissaggio della rete alle strutture portanti in c.a. (travetti, travi e pareti in c.a.) dovrà essere eseguito con l'utilizzo di tasselli meccanici ad espansione, in acciaio zincato, idonei per calcestruzzo fessurato e non fessurato e per applicazioni sismiche, dotato di dado e di rosetta anch'essa in acciaio zincato. Certificati ETA-05/0069. Tipo M8, lunghezza filettatura min. 90 mm, secondo le specifiche di progetto. Saranno di norma posti n. 4 fissaggi per ogni metro quadrato di rete applicata, nelle posizioni indicate in progetto e, ad integrazione delle stesse e previo assenso del D.L., secondo gli schemi previsti dal produttore.

Caratteristiche prestazionali minime:

Connettore M8x90mm

Situazione calcestruzzo di classe C20/25 fessurato

Carico a trazione $N_{rd,cr}$: > 4.0 kN

Carico a taglio V_{rd} : > 8.6 kN

Prescrizioni generali

Per qualunque prodotto, la resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione.

L'Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei prodotti che propone di impiegare, per consentire le opportune valutazioni del D.L. prima dell'approvvigionamento dei prodotti stessi.

Resta impregiudicata la facoltà del Direttore dei lavori di richiedere un controllo di accettazione e prove di laboratorio specifiche, aventi lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore e richieste dal progetto.

E' prevista l'esecuzione di prove, nel numero indicato dal D.L., atte a comprovare l'effettiva tenuta dei tasselli installati, mediante tester portatile. L'esecuzione di tali prove, a carico dell'Appaltatore, dovrà essere affidata a personale specializzato nella diagnostica e prove in situ, che dovrà produrre certificazione scritta sugli esiti delle prove condotte.

Art. 2.12

CONTROSOFFITTI ANTINCENDIO

Premessa

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

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

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

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- pannelli di cartongesso
- orditura metallica di supporto

- pendinature
- viti metalliche

I profili metallici di supporto saranno realizzati secondo i requisiti della norma [UNI EN 14195](#) in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Prodotti previsti in progetto

Le opere riguardanti i controsoffitti consistono in:

- A.** La posa di nuovi **controsoffitti ispezionabili a pannelli 60x60 in fibra minerale con struttura a vista** nei locali al piano seminterrato individuati nelle tavole di progetto, aventi prestazioni certificate per la protezione al fuoco (min **REI 120**).

Il sistema costruttivo sarà costituito dai seguenti elementi:

- 1) Pannello 600x600 sp. 19 mm altamente assorbente nobilitato con velo acustico, che possiede ottime caratteristiche sia nell'ambito dell'acustica (classe A di assorbimento acustico) sia in quello della protezione antincendio e dell'igiene. Avente classe di reazione al fuoco A2-s1, d0 secondo EN 13501-1 e certificato REI120 (secondo EN 13501 parte 2)
- 2) Orditura metallica a vista con profili in acciaio zincato, costituita da profili portanti a "T" 24x38 mm, interasse 1200 mm, profili trasversali a "T" 24x38, lunghezza 1200 mm, interasse 600 mm e profili longitudinali a "T" 24x38, lunghezza 600 mm, interasse 600 mm
- 3) Cornice perimetrale a "L" 20x25 mm
- 4) Sistemi di sospensione (dove previsti), certificati, da fissarsi sui travetti di solaio non ammalorati; pendini in acciaio zincato, Ø4,0 mm, con molla di regolazione in acciaio, interasse 900 mm.
- 5) Intercapedine: 200mm

La geometria dell'orditura, relativamente ad esempio agli interassi, disposizione dei profili, numero e disposizione dei pendini, eccetera, dovrà essere conforme a quanto contenuto nel rapporto di prova e classificazione del sistema di controsoffitto, che dovrà essere consegnato al D.L. per le opportune verifiche e valutazioni prima di procedere ad ogni approvvigionamento. In progetto sono state fornite indicazioni di massima al fine di valutare la tipologia d'intervento; tali indicazioni dovranno essere convalidate per quanto sopra.

Le lastre saranno avvitate all'orditura metallica con specifiche viti autofilettanti.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424, alle prescrizioni del produttore e alla certificazione del sistema.

Art. 2.13 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE DI COPERTURA

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione di coperture piane quelli che si presentano sotto forma di membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

Le membrane si designano in base:

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

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

della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma [UNI 8178](#).

Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma [UNI EN 1928](#), oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dalle citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Classi di utilizzo:

- Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
- Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
- Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
- Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
- Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

In progetto è previsto l'impiego di membrane impermeabili al fine di ricostituire la continuità degli strati di tenuta all'acqua in copertura, a seguito degli interventi di demolizione di alcune porzioni limitate della copertura stessa. Le classi d'utilizzo previste sono [A](#) e [D](#).

Si prevede l'utilizzo di guaina impermeabilizzante bitume-polimero, marcata CE, con mescola elastoplastomerica, flessibilità a freddo -20°C, armata con tessuto non tessuto di poliestere rinforzato con fili in fibra di vetro, specificamente idonea all'impiego in sottostrati e strati a finire, spessore 4mm.

Nelle parti indicate in progetto e comunque in tutte quelle che rimarranno a vista, dovrà essere aggiunto un ulteriore strato di guaina, delle medesime caratteristiche descritte in precedenza ma del tipo autoprotetto con scaglie d'ardesia.

Le caratteristiche da considerare ai fini dell'accettazione delle membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua sono le seguenti (norma [UNI 8629](#), varie parti):

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria e in acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- giunzioni resistenti a trazione e impermeabili all'aria.

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

Art. 2.14

SOTTOFONDO ALLEGGERITO

In progetto è previsto il ripristino di alcune porzioni limitate del cornicione esistente a livello del sottotetto, a seguito di demolizioni localizzate per l'alloggiamento dei setti antisismici esterni.

Per la realizzazione del ripristino nelle zone sopra descritte potrà essere necessario l'impiego di un massetto leggero, premiscelato a base di argilla espansa, leganti specifici e additivi, marcato CE, avente una densità media in opera di circa 1000 daN/m³ e resistenza media a compressione pari a 9 N/mm² o superiore (secondo UNI EN 13892-2), idoneo all'impiego in ambiente esterno (copertura).

Art. 2.15

BOCCHETTONI VERTICALI PER DISCESE PLUVIALI

Bocchettone verticale in PP, con spigolo rinforzato, lunghezza del codolo di 200 mm, avente sagomatura specifica per migliorare l'adesione al manto impermeabile in guaina elastoplastomerica, idoneo per lo scolo dell'acqua in eccesso captata dalle coperture. Con imbocco per tubo d110mm (previa verifica del diametro del pluviale esistente), dotato di eventuale prolunga.

Art. 2.16

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

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

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma [UNI EN 771-1](#);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma [UNI EN 771-1](#) (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

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

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

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

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

Art. 2.17

TINTEGGIATURE

E' prevista la ritinteggiatura finale di tutte le superfici, sia interne che esterne, previa applicazione di idoneo fissativo.

E' previsto l'impiego di tinta all'acqua, traspirante, atossica, con tenore di resine non inferiore al 30%, lavabili. Contenuto massimo di COV (secondo Direttiva 2004/42/CE) nel prodotto: < 30 g/l e comunque inferiore ai limiti di Legge, con applicazione di almeno due mani.

Le superfici saranno preventivamente carteggiate e spolverate.

Il fondo da tinteggiare sarà altresì preparato con aggrappante naturale.

La composizione di colori e vernici deve derivare da sostanze minerali, vegetali ed animali per garantirne la compatibilità ecologica ed il basso impatto ambientale. Non sono ammessi componenti artificiali e di derivazione petrolchimica.

Tinta di colore bianco o su cartella colori standard, su approvazione del D.L. previa campionatura di almeno 3 diverse tinte.

Art. 2.18

CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO E ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere 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 adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo ed evitare danneggiamenti e/o condizioni di potenziale pericolo; in modo particolare, dovrà essere assicurato il contenimento delle spinte dei getti di calcestruzzo nella realizzazione dei setti antisismici, evitando che esse possano gravare sugli elementi verticali esistenti (tamponature, pilastri, ecc...).

Art. 2.19

SERRAMENTI ESTERNI E PORTE INTERNE

E' prevista la rimozione completa di alcuni serramenti individuati nelle tavole di progetto, in quanto interferenti con le lavorazioni strutturali. Tali serramenti sono costituiti da finestre esterne, con telaio in PVC o in legno, e da porte interne, oppure da porte antincendio.

Dove non è previsto il rimontaggio dei serramenti, il materiale rimosso andrà smaltito nelle apposite discariche; il carico, trasporto ed ogni altro onere (tra cui il compenso alle discariche) sarà a carico dell'appaltatore.

I **serramenti esterni** rimossi dovranno essere sostituiti con nuovi serramenti in PVC aventi le caratteristiche sotto riportate:

Classe 4 di Tenuta all'aria (UNI EN 12207);

Classe 9/A di Tenuta all'Acqua (UNI EN 12208)

Classe C di Resistenza al Vento (UNI EN 12210)

Le porte con apertura verso l'esterno dovranno essere dotate di maniglioni antipanico (che dovranno solo esse avere soglia ribassata a controbocchetta contenuta entro i 15 mm di altezza e realizzata ai sensi della norma UNI EN 1125:2008 e certificate con Livello di Attestazione della Conformità 1 ai sensi della norma UNI EN 14351-1, classificate come "Porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o tenuta al fumo da impiegare lungo le vie di fuga"

Profili:

in PVC rigido con miscela in classe S, stabilizzati con Calcio/Zinco, privi di piombo o altri metalli pesanti e dovranno essere assemblati negli angoli a 45° mediante termo-fusione;

I profili utilizzati dovranno essere estrusi secondo le direttive RAL e la norma UNI EN 12608;

Il sistema di tenuta "anta e telaio" dovrà essere a 3 guarnizioni, tipo "giunto aperto", con guarnizione centrale a pinna posizionata nel telaio;

Il nodo "telaio-anta" dovrà avere una trasmittanza termica uguale o inferiore al valore $U_f 1,10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$;

I profili "telaio-anta", visti in sezione, dovranno avere minimo 5 camere di isolamento lungo la direzione orizzontale del muro;

Il "telaio" dovrà avere uno spessore minimo di 80 mm;

L'"anta" dovrà avere uno spessore minimo di 80 mm;

- I profili principali dovranno essere debitamente rinforzati con profili in acciaio zincato di adeguato spessore (rinforzo anta 2mm e a più piegature), a sua volta avvitati ogni ca. 300 mm per i profili di colore bianco;
- Il profilo "telaio", dovrà avere una geometria esterna inclinata, per facilitare il deflusso dell'acqua e dello sporco;
- Il profilo "anta", dovrà avere una geometria esterna inclinata, per facilitare il deflusso dell'acqua e dello sporco;
- Il profilo "fermavetro", tagliato a 45° sugli angoli, potrà presentare una geometria sagomata e dovrà avere l'inserimento "a scatto" mediante aggancio;
- Il colore del profilo dovrà essere bianco in massa, RAL9016, con superficie uniforme e liscia al tatto per facilitare la pulizia;
- La ferramenta:
 - dovrà avere una zincatura con effetto lucido e dovrà subire un doppio trattamento di galvanizzazione per una protezione anticorrosiva contro gli agenti atmosferici (Classe 5 di zincatura);
 - dovrà permettere l'apertura dell'anta principale sia a battente che a ribalta che in micro ventilazione (con posizione martellina a 45°, aperture dell'anta di pochi millimetri favorisce ricambio ciclico dell'aria);
 - dovrà essere munita di "falsa manovra" montata nella cremonese per una maggiore sicurezza in caso di errata movimentazione della maniglia e di una "forbice di articolazione" con blocco anti-chiusura (antivento) in posizione di ribalta che funga anche da ammortizzatore d'arresto e di salva "falsa manovra"
 - il sollevatore anta a carrellino integrato nel rinvio d'angolo (anche nella 2° anta), per l'allineamento dell'anta, dovrà ammortizzare l'arresto dell'anta e garantirne un posizionamento dolce della stessa nel telaio;
 - i "nottolini di chiusura" a funghetto dovranno avere la tecnologia rotante, garantendo così scorrevolezza nelle chiusure, ed essere auto regolanti in altezza per garantire il corretto funzionamento di tutti i punti di chiusura. I punti di chiusura dovranno essere ogni ca. 700mm, per garantire la massima tenuta aria-acqua;
 - l'anta principale dovrà essere dotata di 2 riscontri di sicurezza antieffrazione, in acciaio con base in materiale sintetico che assicurano un'ottima scorrevolezza dei nottolini e una minor usura nel tempo del componente;
 - la seconda anta dovrà essere corredata di dispositivo di chiusura con comando ad asta a leva con riscontri antintrusione che impediscono l'apertura per scasso dell'asta e di sollevamento anta; inoltre dovrà essere dotata di 2 riscontri di sicurezza antieffrazione, in acciaio con base in materiale sintetico che assicurano un'ottima scorrevolezza dei nottolini e una minor usura nel tempo del componente;
 - la maniglia dovrà essere in alluminio con finitura Silver (argento);
 - le cerniere standard a vista dovranno essere bianche Ral 9016 ed avere una portata di 100Kg per ogni anta (principale e secondaria). La cerniera superiore dovrà essere dotata di protezione anti-sfilamento del perno, in posizione di ribalta;
 - le porte balcone dovranno essere dotate di scrocco (con sistema "confort" sulla posizione di ribalta) e di maniglietta esterna in alluminio, per permette il bloccaggio dell'anta senza chiudere la martellina;
 - tutte le ante apribili saranno dotate di serratura con blocco di sicurezza per limitazione di apertura.

I vetri:

- il vetro dovrà essere ad alto rendimento termico-acustico, selettivo, con lastre di ultima generazione, con composizione 44.2/16/44.2;
- le caratteristiche prestazionali minime di trasmittanza termica del vetro camera dovranno essere uguali o inferiori al valore $U_g 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EN 673) con vetro doppio;
- l'intercapedine del vetrocamera dovrà essere riempita con Gas Argon ca. al 97% e dovrà essere effettuato un trattamento bassoemissivo invernale;
- il distanziatore del vetrocamera (Warm Edge = We-n) dovrà avere una conduttività di 0,039 Psi;
- alcuni serramenti, così come indicato negli abachi di riferimento, dovranno avere i vetri bianco-latte;

alcuni vetri fissi, situati nei servizi igienici, dovranno avere un foro di diametro pari a cm 120, al fine di consentire il passaggio della canalizzazione per l'areazione forzata.

Il valore medio vetro-telaio dovrà essere inferiore o uguale al valore di $UW= 1,30$ W/m²K.

La posa in opera dei serramenti

La posa dovrà garantire il mantenimento in opera delle prestazioni di tenuta aria-acqua ed isolamento acustico dei serramenti;

I fissaggi dovranno avvenire con l'impiego di elementi meccanici (viti, tasselli, zanche, ecc);

I criteri di scelta sul tipo di fissaggio meccanico saranno in relazione al materiale e dimensione del supporto e dovranno tener conto delle sollecitazioni che andranno ad agire sul serramento (movimento dell'edificio, peso proprio dell'infisso, azionamento delle ante e spinta del vento) ai fini di garantire sicurezza e durabilità nel tempo;

Il numero di fissaggi sarà stabilito in relazione alle dimensioni dei telai, procedendo con i fori in alto e basso a 100/150 mm dall'angolo interno di saldatura ed i successivi ad interasse massimo di 700 mm, o comunque come richiesto dal produttore.

Durante il fissaggio si dovrà verificare l'ortogonalità del telaio, il perfetto livello del traverso inferiore ed il filo a piombo dei montanti verticali, oltre al rispetto dei franchi perimetrali per eventuale successiva cappottatura del vano esterno del serramento. Il telaio fisso del serramento pertanto dovrà avere uno spessore di 7 cm sugli stipiti ed uno spessore di 8 cm tra l'uscita di scolo condensa dalla traversa del telaio fisso ed il davanzale esistente;

In presenza di falsi telai, i fissaggi dovranno essere passanti fino al corretto ancoraggio alla muratura;

La sigillatura dei giunti di raccordo dovrà essere eseguita con materiali e modalità in grado di assorbire elasticamente le dilatazioni e variazioni dimensionali sia del serramento che dell'opera muraria e dovrà garantire il mantenimento in opera delle prestazioni di tenuta aria-acqua-vapore ed isolamento termo-acustico dei serramenti;

Nello specifico si prevede una tenuta esterna all'acqua ottenuta mediante cordonatura perimetrale eseguita con sigillante elastico di colore bianco tipo MS Polimero. Preventivamente dovrà essere effettuata un'accurata pulizia di tutte le superfici di posa, prestando particolare attenzione nel garantire la continuità del cordone, le sue dimensioni idonee e la sua perfetta adesione al substrato.

Centralmente al giunto dovrà essere posizionata guarnizione a nastro auto-espandente trivalente, con funzioni di tenuta all'aria-vapore, isolamento termoacustico e seconda barriera ad un'eventuale infiltrazione d'acqua dall'esterno, composta da schiuma poliuretanica precompressa impregnata, adesivizzata su di un lato con colla acrilica, con le seguenti caratteristiche:

larghezza minima 74 mm,

spessore compatibile di utilizzo 10-20 mm;

Classe di appartenenza (DIN 18542:2009): BG1/BGR;

Classe di reazione al fuoco (DIN EN 13501-1): E;

Coefficiente di impermeabilità nelle fughe (DIN EN 12114): $an \leq 0,1 \text{ m}^3/\text{h m (daPa)}^{2/3}$; Impermeabilità alla pioggia battente (DIN EN 1027) $\geq 600 \text{ Pa}$;

Abbattimento acustico nelle fughe (senza intonaco): minimo 57 dB;

Stabilità alla condensa (DIN 18542): verificata, BG R;

Compatibilità con altri materiali da costruzione (DIN 18542:2009): verificata;

Strato d'aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo (DIN EN ISO 12572) $S_d > 0,5 \text{ m}$ (larghezza 56 mm);

Conducibilità termica massima (DIN EN 12667): $\lambda = 0,0428 \text{ W/mK}$.

Qualora la tipologia di nastro autoespandente trivalente approvata non dovesse essere compatibile con il lato inferiore del telaio per gli eccessivi carichi indotti dal serramento, il nastro suddetto potrà essere sostituito da più resistenti nastri in PVC a cellule chiuse di spessore e caratteristiche così come richieste dal calcolatore dei sistemi di fissaggio, sempre nel rispetto delle prestazioni di tenuta all'aria suindicate;

Al fine di ottimizzare la finitura interna dei serramenti sugli stessi dovrà essere eseguita coprifiatura interna con specifici profili in PVC siliconati in colore bianco-trasparente.

Dovrà essere presentata alla D.L., prima dell'approvazione del serramento che dovrà essere campionato, la stratigrafia delle sigillature e dei materiali di posa;

Inoltre, è richiesta:

presentazione del modello di infisso con le caratteristiche specifiche del "sistema" e di un progetto cantierabile;

posa in opera di un "serramento-campione" in accordo con la D.L. Solo dopo l'approvazione da parte della D.L. l'Appaltatore potrà provvedere alla fornitura totale. Il "serramento campione" dovrà essere sottoposto alla verifica in opera delle prestazioni di tenuta all'aria dei serramenti, le prove sono descritte nel paragrafo successivo;

la **verifica statica del serramento** (nella sua completezza: telaio serramento + vetro) con relativo dimensionamento del profilo, contestualizzata nella particolare situazione in cui verrà montato, in funzione dell'esposizione e della quota. In particolare, viene richiesto all'appaltatore di produrre una relazione di calcolo, a firma di un professionista abilitato, che attesti (nella situazione più sfavorevole) la verifica ed il dimensionamento degli ancoraggi, in riferimento alle tipologie di ancoraggi effettivamente posti in opera, nonché la verifica statica del serramento, in riferimento alla pressione dovuta al vento calcolata sulla città di Torino secondo le NTC18.

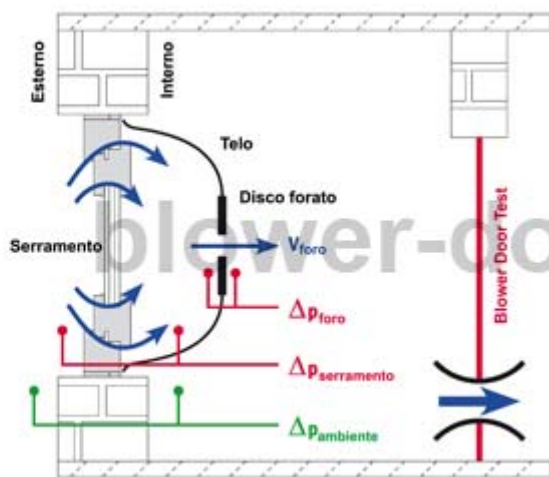
La **dichiarazione di prestazione** fornita dal fabbricante dei prodotti CE, secondo quanto richiesto dal Regolamento CE 305/2011 (CPR Regolamento Prodotti da Costruzione sui prodotti da costruzione). Il Regolamento abroga la vecchia direttiva del 1988 - 89/106/CEE - e introduce, oltre al settimo requisito essenziale, relativo all'uso sostenibile delle risorse naturali, l'obbligo di mettere a disposizione del mercato la dichiarazione di prestazione dei prodotti che sostituisce, arricchendola di contenuti tecnici, la precedente Dichiarazione di Conformità. Con la dichiarazione di prestazione il fabbricante attesta le prestazioni dei prodotti in relazione ad almeno una delle caratteristiche essenziali indicate dal CPR conformemente alle specifiche tecniche pertinenti assumendosene la responsabilità.

La **dichiarazione di corretta posa in opera**, secondo le indicazioni di capitolato, e in riferimento a quanto definito nella recente norma UNI 11673-1:2017 in merito alla posa dei serramenti, a firma del posatore.

La dichiarazione di corretta fornitura e posa in opera, a firma del produttore di profili.

Al termine della posa dei serramenti, sarà inoltre onere dell'appaltatore, mediante personale certificato secondo UNI EN ISO 9712 (livello per prove non distruttive), effettuare una **verifica in opera delle prestazioni di tenuta all'aria dei serramenti**, mediante:

- 1 campagna diffusa di prova di tenuta all'aria dei serramenti, costituita da messa in pressione e depressione dell'edificio a 50 Pa, previa sigillatura di tutte le più consistenti perdite da elementi non coinvolti dall'appalto. La misurazione dovrà essere effettuata mediante anemometro e termocamera, delle più macroscopiche infiltrazioni d'aria provenienti sia dai giunti interni ai serramenti che dai giunti perimetrali, al fine di procedere ad una preliminare risoluzione delle problematiche eventualmente riscontratesi;
- 1 prova di tenuta all'aria di singoli serramenti, scelti a campione dalla D.L.. Tale prova sarà condotta con metodologia A-Wert, in grado di misurare in opera le infiltrazioni d'aria, espresse in m³/hm². Si dovrà verificare e quantificare sia il livello di ermeticità all'aria del serramento (telaio e parti apribili secondo la norma UNI), sia il serramento, comprese le connessioni con la parete. Qualora anche solo una delle verifiche effettuate non dovesse dare esito positivo, sarà onere dell'appaltatore effettuare ulteriori verifiche strumentali pari al 50% dei serramenti posati. E' consentito un margine di errore del 5% rispetto ai valori richiesti su ogni singola prova.



Descrizione:

Tutti i serramenti sopra descritti dovranno essere forniti e posati, così come indicato nelle tavole grafiche e nell'abaco serramenti.

Le verifiche quali la "campagna diffusa" dovranno essere effettuate a campione.

Sarà prevista n° 1 prova di tenuta all'aria su puntuale indicazione e scelta da parte della Direzione Lavori.

Prescrizioni tecniche particolari ai fini della sostenibilità ambientale:

Il produttore di serramenti esterni in PVC deve utilizzare le best available techniques (BAT) nella produzione del PVC;

I produttori dei principali componenti di vetro dei serramenti esterni devono adottare le *Best Available Techniques (BAT)* nella produzione di tali materiali o devono applicare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

Le parti di serramenti esterni composti da materiali non rinnovabili devono contenere una percentuale di materiale riciclato pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale dei componenti in materia plastica utilizzata.

Il produttore dei serramenti esterni deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve comprendere le lavorazioni, i materiali, la funzionalità e la durabilità dell'intero serramento. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Documentazione richiesta all'appaltatore:

In fase di approvvigionamento l'appaltatore, già durante la fase di campionatura dei materiali da sottoporre alla Direzione Lavori, dovrà presentare:

PVC:

autodichiarazione del produttore da cui risulta partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.

scheda tecnica del produttore che attesti il contenuto di riciclato (percentuale in peso).

Vetro:

il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni richieste all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

Serramento:

certificato di garanzia ed indicazione relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.
- Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

Le **porte interne** rimosse dovranno essere sostituite con nuove porte aventi le caratteristiche sotto riportate:

PORTA per Interni ad anta Battente composta da telaio realizzato con chiambra perimetrale costituita da n. 2 profili estrusi ad accoppiamento telescopico per muri da mm. 90-115 / 120-145 / 150-175 trattati con ossidazione anodica o verniciatura a polvere poliestere nei colori RAL disponibili, completi di accessori d'uso, guarnizioni perimetrali in Esaflex o equivalente, colore nero, n. 3 cerniere in alluminio anodizzate colore argento.

L'esecuzione dei telai è in lega di alluminio leggera EN AW 6060 (UNI 3569TA 16), sotto forma di profilati estrusi alluminio argento.

Lo stato di fornitura è in Classe T5 T6 secondo norma EN 755.2.

Le tolleranze dimensionali sono conformi alla UNI 12020-2: 2001.

Accessori brevettati e di serie standard eseguiti con materiali di primaria qualità e intercambiabili.

Tenuta con guarnizioni centrale in EPDM con tripla funzionalità di tenuta, di abbattimento acustico e termico.

- Sezione a vista nodo laterale 91 mm, nodo centrale 143 mm
- Assortimento di profili da 25 mm a 165 mm di superficie a vista
- Isolamento acustico da 45 dB

Risultati di prova:

- Aria UNI EN 122707: Classe 4
- Acqua UNI EN 12208: E 1050
- Vento UNI EN 12009: Classe CS

ANTA realizzata con pannelli compositi comprendenti HPL incollati a supporti a base legno MDF.

Composizione del Prodotto:

Lato Decorativo: Laminato HPL spessore mm. 0.8

Supporto Intermedio: medium density MDF spessore 6.0 mm di

Telaio strutturale dell'anta in medium density MDF spessore 25 mm

Assemblaggio dei componenti con colla vinilica a 3 strati

La bordatura perimetrale è realizzata con bordo ABS con spigoli arrotondati raggio mm 3 conforme alle normative antinfortunistiche, idonee per l'utilizzo in ambienti scolastici.

La bordatura è applicata a caldo a 220° c e a 8 /bar di pressione tale da permettere la sigillatura del battente. Maniglia in acciaio inox antinfortunistica completa di rosetta tonda a molla di sostegno a fissaggio invisibile contrapposto, solidale alla serratura.

Serratura di sicurezza con segnalatore di "libero/occupato" per locali WC.

Serratura con cilindro tipo Yale per locali anti-WC.

Art. 2.20 ELEMENTI COPRIGIUNTO

E' prevista la fornitura e posa in opera di elementi coprigiunto a soffitto, in lamiera d'alluminio oppure in acciaio zincato e preverniciato, da campionarsi alla D.L. prima dell'approvvigionamento.

Il fissaggio del profilo dovrà tassativamente avvenire da un solo lato a cavallo del giunto, per consentire il movimento delle strutture senza vincoli. Per il fissaggio si useranno viti a testa svasata e tasselli ad espansione. A pavimento verranno impiegati idonei elementi coprigiunto, pedonabili, aventi portata minima compatibile con la destinazione d'uso degli ambienti e scorrimento adeguato alla larghezza del giunto strutturale. E' richiesta la campionatura alla D.L. di prodotto, per le opportune valutazioni.

Art. 2.21 MATERIALI PER OPERE FOGNARIE

Accettazione delle tubazioni - Marcatura

L'accettazione delle tubazioni è regolata dalle prescrizioni di questo capitolato nel rispetto di quanto indicato al punto 2.1.4. del D.M. 12 dicembre 1985, del D.M. 6 aprile 2004, n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n.27291 e, per i tubi in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso, delle Norme vigenti per le strutture in cemento armato, in quanto applicabili.

Nei riguardi delle pressioni e dei carichi applicati staticamente devono essere garantiti i requisiti limiti indicati nelle due tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985: tabella I, per tubi di adduzione in pressione (acquedotti) e II, per le fognature.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno giungere in cantiere dotati di marcature indicanti la ditta costruttrice, il diametro nominale, la pressione nominale (o la classe d'impiego) e possibilmente l'anno di fabbricazione; le singole paratie della fornitura dovranno avere una documentazione dei risultati delle prove eseguite in stabilimento caratterizzanti i materiali ed i tubi forniti.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di effettuare sulle tubazioni fornite in cantiere - oltre che presso la fabbrica - controlli e verifiche ogni qualvolta lo riterrà necessario, secondo le prescrizioni di questo capitolato e le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Tutti i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere conformi, ove applicabili, alle norme [UNI EN 10311](#), [UNI EN 10312](#), [UNI EN 1123-1-2](#), [UNI EN 1124-1-2-3](#), [UNI EN 10224](#), [UNI EN 13160-1](#).

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

Rivestimento interno

Il rivestimento interno delle tubazioni non deve contenere alcun elemento solubile in acqua né alcun prodotto che possa dare sapore od odore all'acqua dopo un opportuno lavaggio della condotta.

Per le condotte di acqua potabile il rivestimento interno non deve contenere elementi tossici.

Tubazioni in PVC rigido per fognature

Le tubazioni in PVC (cloruro di polivinile) rigido non plastificato devono corrispondere alle caratteristiche ed ai requisiti di accettazione prescritti dalle Norme vigenti, dalla norma [UNI EN ISO 1452](#), [UNI EN 1401](#) ed alle Raccomandazioni I.I.P. e conformi, inoltre, al D.M. 6 aprile 2004, n.174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano".

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

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

I tubi e i raccordi di PVC devono essere contrassegnati con il marchio di conformità IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.

I raccordi e i pezzi speciali in PVC per acquedotti e per fognature dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite rispettivamente dalle norme [UNI EN ISO 1452-3](#) o [UNI 1401-1](#).

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

Art. 2.22

OPERE DA FABBRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e bollature. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

a) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc. - Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben diritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio: in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

b) Infissi in ferro. - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione Appaltante.

Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di legno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, parasigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Il montaggio in sito e collocamento dovrà essere eseguito da operai specializzati, con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Ciascun manufatto, prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto, dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.

Art. 2.23 PROTEZIONE DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Tutte le superfici delle strutture in acciaio dovranno essere protette contro la corrosione mediante cicli di zincatura a caldo per immersione.

Per quanto riguarda le prescrizioni concernenti il trattamento di zincatura a caldo si dovrà fare riferimento e dovrà essere conforme alle norme UNI EN ISO 1461 e UNI EN ISO 14713.

Lo spessore minimo della zincatura è indicato nel prospetto seguente:

Acciaio di spessore superiore a 6mm
Spessore locale di rivestimento minimo: 70 μm
Spessore medio di rivestimento minimo: 85 μm

Acciaio di spessore compreso tra 3 e 6mm
Spessore locale di rivestimento minimo: 55 μm
Spessore medio di rivestimento minimo: 70 μm

Il bagno di zincatura per immersione a caldo deve innanzitutto contenere zinco fuso. Il totale delle impurezze (che non siano ferro e stagno) nello zinco fuso, non deve essere maggiore dell'1,5% in massa, le impurezze citate sono quelle definite nella ISO 752 oppure nella EN 1179.

Le aree complessive non rivestite da riparare da parte dello zincatore non devono essere maggiori dello 0,5% dell'area di superficie totale di un componente. Ciascuna area non rivestita da riparare non deve essere maggiore di 10 cm². Se le aree non rivestite sono più grandi, l'articolo contenente tali aree deve essere nuovamente zincato, se non diversamente concordato tra committente e zincatore.

La riparazione deve avvenire mediante spruzzatura a caldo di zinco (la EN 22063 è pertinente) o mediante una vernice ricca di zinco, tenendo conto dei limiti pratici di tali sistemi. È inoltre ammesso l'uso di una lega di zinco in barrette. Il committente o l'utilizzatore finale devono essere messi al corrente dallo zincatore circa il metodo di riparazione.

Le sollecitazioni corrosive alle quali una struttura di acciaio è esposta rappresentano un parametro essenziale per la scelta delle verniciature protettive appropriate in conformità alla ISO 12944-5.

Successivamente verranno indicate sei classi di corrosività atmosferica:

C1 molto bassa
C2 bassa
C3 media
C4 alta
C5-I molto alta (industriale)
C5-M molto alta (marina)

Per le opere in progetto, dato il posizionamento all'interno di edifici, in zone a potenziale elevata umidità relativa, si ritiene che la classe di corrosività sia di tipo C3.

Superfici non direttamente esposte agli agenti atmosferici

Le zone difettose o danneggiate della zincatura devono essere riparate in modo che ne sia ripristinato il potere protettivo. I contaminanti delle superfici zincate a caldo, non esposte agli agenti atmosferici, come per esempio grasso, olio, residui di liquido fondente o di materiali per marcare, devono essere eliminati. Il rivestimento di zinco può essere trattato con una sabbiatura di spazzolatura usando un abrasivo non metallico. Qualsiasi altro tipo di trattamento deve essere conforme alla specifica. Dopo la sabbiatura di spazzolatura, il rivestimento di zinco deve essere continuo ed esente da danneggiamenti meccanici. Le superfici zincate devono essere esenti da contaminanti aderenti o inglobati, che potrebbero diminuire la durabilità del rivestimento di zinco e per conseguenza della verniciatura successivamente applicata.

Esempi di irregolarità nel rivestimento di zinco sono:

- zone di sovrasspessore
- fori di spillo
- mancanza di aderenza fra lo zinco e l'acciaio
- gocciolature di zinco;
- cenere di zinco.

Dopo la sabbiatura di spazzolatura la superficie deve avere un aspetto uniforme e opaco. La rugosità superficiale e la perdita massima di zinco devono essere concordate fra le parti interessate.

Art. 2.24

PRODOTTI PER LA PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

a) Lastre per protezione antincendio di travi in acciaio (cassonetti antincendio)

Lastre a base di silicato di calcio a matrice minerale idrata, marcate CE secondo ETAG 018-4:2004, caratterizzate da una massa volumica di circa 700 Kg/m³, incombustibili (classe A1 secondo le Euroclassi), ad elevata stabilità in caso d'incendio e resistenza meccanica, resistenti all'umidità, destinate alla protezione di elementi portanti in acciaio secondo EN 13381-4.

Le lastre devono essere provviste di rapporto di classificazione comprovante l'idoneità del prodotto al caso applicativo in progetto e per le prestazioni richieste.

Le lastre vengono fornite in dimensioni 1200x2500 mm, con uno spessore minimo di 15mm: in progetto è previsto l'accoppiamento delle lastre, per uno spessore complessivo non inferiore a 30mm, e comunque previa conferma del D.L. in funzione del rapporto di classificazione del produttore proposto dall'Appaltatore, al fine di garantire il requisito **R120** alle travi in acciaio (vedasi tavole grafiche).

Art. 2.25

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

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

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma [UNI EN 771-1](#);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma [UNI EN 771-1](#) (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

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

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

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

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

2.26.1) OPERE IN CARTONGESSO

Trattasi di opere costituenti elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma [UNI EN 520](#), saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la [UNI EN 13950](#) realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma [UNI EN 14195](#) in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma [UNI 11424](#) e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con

impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti, per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura, in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma [UNI EN 13963](#). Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffiata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma [UNI EN 13963](#).

Trasporto, movimentazione e stoccaggio del materiale

Per evitare il danneggiamento delle superfici e degli angoli, i pannelli dovranno essere sempre maneggiati con cura e attenzione. Durante il trasporto si dovranno impiegare bancali piani e stabili, assicurando i pannelli contro gli scivolamenti. Durante le operazioni di carico e scarico si eviterà che i pannelli scorrano uno sull'altro sollevandoli a mano o, se ad alto spessore, mediante sollevatore a ventosa. Si presterà particolare attenzione alla presenza di sporcizia, corpi estranei e bordi taglienti che possono danneggiare le superfici in caso di sfregamento.

Una posizione errata durante lo stoccaggio potrebbe produrre deformazioni anche permanenti. Si sistemeranno i pannelli uno sull'altro su superfici piane, ma mai in posizione verticale o a coltello. Si coprirà il pannello più esterno con una lastra o un foglio di polietilene. In caso di pannelli ruvidati, si posizioneranno i fogli con decorativo contro decorativo e l'ultimo pannello della pila con il lato decorato rivolto verso il basso.

Il film protettivo, quando previsto, non dovrà essere mai esposto alla luce diretta del sole, nè sottoposto a temperature troppo elevate.

Inoltre si stoccheranno sempre i pannelli in locali chiusi che garantiscano condizioni climatiche ottimali (temperatura compresa tra 10° e 30°C e 40-65% di UR), evitando che le due facce del pannello si trovino in condizioni di temperatura e umidità differenti.

Prima di procedere alle lavorazioni e all'installazione si potranno lasciare climatizzare i pannelli sul luogo di montaggio per alcuni giorni.

Per i laminati ad alto spessore, è consigliabile effettuare le lavorazioni (taglio, foratura, fresatura etc.) sul retro del pannello non a vista. Questo al fine di evitare di compromettere la superficie più a rischio.

Il film protettivo, quando previsto, dovrà essere pelato contemporaneamente su entrambe le facce del pannello.

Art. 2.26

RIFACIMENTO PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Nei locali individuati nelle tavole di progetto, è prevista la rimozione della pavimentazione esistente e dei rivestimenti, dove presenti, ed il successivo rifacimento; nello specifico gli interventi consistono in:

- Rimozione della pavimentazione e dei rivestimenti esistenti in gres ceramico e, ove presente (attività motoria in seminterrato di US3) di linoleum;
- Rimozione dei sottofondi esistenti e successiva realizzazione di nuovo sottofondo in malta cementizia;
- Realizzazione di nuova pavimentazione e di nuovo rivestimento alle pareti, in piastrelle di gres ceramico, aventi dimensioni e caratteristiche analoghe a quelle esistenti;
- Accurata ispezione per accertare il grado di funzionalità dell'impianto idrico-sanitario esistente nei suddetti servizi ed in caso di accertate anomalie l'impresa dovrà comunicare quanto rilevato alla D.L. e attendere da questa le necessarie disposizioni;

Le piastrelle di gres ceramico impiegate dovranno avere le seguenti caratteristiche:

superficie antisdrucchiolo certificata; colore omogeneo, ottenuto da impasto di argille nobili, di tipo omogeneo a tutto spessore, privo di trattamento superficiale, non assorbente, antigelivo, altamente resistente agli attacchi fisici e chimici, con bordi arrotondati e pezzi speciali, posati su letto di malta cementizia, prima scelta, con superficie piana e ben calibrata e aventi caratteristiche e dimensioni analoghe a quelle esistenti e rimosse.

Le dimensioni ed i colori saranno scelti dalla DL su presentazione di campionatura (minimo tre campioni).

Art. 2.27

CASSERI MODULARI RIALZATI PER NUOVO SOLAIO

Il rifacimento delle porzioni di solaio del piano terra indicate in progetto avverrà con l'impiego di casseforme a perdere in polipropilene rigenerato tipo Igloo, prodotto da azienda certificata ISO 9001. E' previsto inoltre un fermagetto laterale per separare la nuova struttura rispetto ai muri di fondazione esistenti.

Il sistema così composto permetterà di creare (a secco) un fondo cassero autoportante e pedonabile sopra il quale verrà eseguito un getto di calcestruzzo classe C25/30 con conseguente riempimento a raso delle cassaforme, con formazione di una soletta piana all'estradosso di spessore 10 cm, armata con rete elettrosaldata diametro 8mm passo 20x20 cm. L'estradosso della soletta sarà livellato e tirato a frattazzo o staggia.

Le casseforme saranno certificate come calpestabili a secco garantendo una resistenza allo sfondamento di 300 kg in corrispondenza del centro dell'arco mediante pressore di dimensioni 8 x 8 cm, nonché resistenza al sovraccarico utile non inferiore a 3 kN/m².

I materiali non dovranno rilasciare sostanze inquinanti.

Art. 2.28

ISOLANTE TERMICO IN PANNELLI RIGIDI

L'isolamento termico del nuovo solaio dovrà essere realizzato con la posa di pannelli rigidi in EPS, marcato CE, idoneo all'impiego sotto pavimento, conducibilità termica dichiarata λ_D 0,033 W/mK secondo EN 12667, Euroclasse E di reazione al fuoco, resistenza a compressione al 10% di deformazione CS(10) 200 Kpa secondo EN 826.

Art. 2.29

APPARECCHI IGIENICO-SANITARI

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture dei componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000.

In tutti i servizi igienici oggetto degli interventi in progetto verranno impiegati apparecchi sanitari in gres ceramico smaltato di prima qualità, completi di tutti gli accessori di montaggio e le rubinetterie necessarie ad un buon funzionamento.

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica
- robustezza meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca
- resistenza alla corrosione
- funzionalità idraulica

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI EN 14688 per i lavabi.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.

Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme.

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

Tubazione in polietilene per impianto di adduzione dell'acqua

Tubo in Polietilene ad Alta Densità PE 100 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN

1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Diametro Esterno 75 mm, Pressione di esercizio 10 bar.

Qualora le tubazioni in Pead vengano installate interrate e convogliano acqua di scarico, possono essere secondo UNI EN 1266-1:2006, tipo 303.

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, ecc.

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

- a) saldatura testa a testa;
- b) saldatura con manicotto a resistenza elettrica.

La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare.

La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura.

Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.

Tubazione in multistrato

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato

di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità.

Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: gomiti flangiati, gomiti maschio e femmina, raccordi a T uguali e ridotti, giunti di collegamento, riduzioni, raccordi diritti filettati maschio o femmina, raccordi svitabili conici, ecc.

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema. Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate a norma di legge al fine di evitare formazione di condensa e dispersione di calore.

Valvole a sfera

Rubinetti a sfera in ottone con leva o farfalla oppure con quadro di manovra 28x28 mm filettati maschio/maschio, maschio/femmina, femmina/femmina fabbricati secondo le norme EN 29000 – ISO 9000 aventi le seguenti caratteristiche:

Maniglia o farfalla in alluminio verniciato a fuoco, cappellotto quadro in ottone, asta in ottone CW614N ottenuta da barra trafilata, guarnizione premistoppa in P.T.F.E. e/o in gomma omologata per acqua potabile, manicotti

in ottone CW617N stampati a caldo, guarnizioni sfera in P.T.F.E. vergine di primo impiego omologato per acqua potabile durezza 50-60 Shore D., sfera in ottone a norma EN cromata a spessore, corpo in ottone CW617N stampato a caldo, pressione di esercizio minimo 20 bar.

I materiali devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari, secondo il Decreto Ministeriale n° 174 del 6 Aprile 2004 (sostituisce Circolare N°102 del 14.12.1978 del Ministero della Sanità).

La valvola deve quindi essere accompagnata da dichiarazione comprovante sia la conformità al D.M.174/2004 (acque destinate al consumo umano) certificata

Tubazione in polietilene per scarico acque usate

Tubo in Polietilene ad Alta Densità PE 100 conformi alle norme UNI EN 12201 ed ISO 4427, proprietà organolettiche secondo UNI EN 1622 e proprietà igienico-sanitarie secondo il D.M. n. 174 del 6/4/04 per il trasporto di acqua potabile e il D.M. del 21/3/73 per il trasporto di fluidi alimentari; colore nero con strisce blu coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP o equivalente, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Diametro Esterno 50-63-75-110-125 mm, Pressione di esercizio 10 bar.

Qualora le tubazioni in Pead vengano installate interrate e convogliano acqua di scarico, possono essere secondo UNI EN 1266-1:2006, tipo 303.

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, ecc.

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi:

a) saldatura testa a testa;

b) saldatura con manicotto a resistenza elettrica.

La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro

75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare.

La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura.

Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo.

Per ogni colonna di scarico dovrà essere prevista una rete di ventilazione parallela diretta in modo da aerare la colonna in più punti lungo tutta la sua altezza. La rete di ventilazione sarà costituita anch'essa da tubazioni in polietilene ad alta densità.

Le colonne di scarico devono innalzarsi, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio (ventilazione primaria) culminando con idoneo esalatore.

Le colonne verticali e i collettori orizzontali passanti all'interno di locali utilizzati dovranno essere opportunamente rivestiti con materiale fonoassorbente idoneo.

A lavoro ultimato dovrà essere garantito un livello sonoro prodotto dalle tubazioni di scarico, misurato ad 1 m di distanza, non superiore ai 30 db(A).

Per tutti i nuovi vasi previsti le cassette di scarico saranno di tipo esterno, con pulsante di sciacquo pneumatico esterno e canalina sfilabile.

Art. 2.30

PORTE TAGLIAFUOCO

Tutti i tipi di serramento di cui al presente articolo dovranno osservare le prescrizioni di cui al presente CSA T e le caratteristiche prestazionali indicate, nonché le norme UNI di settore che qui si intendono integralmente riportate, come previsto nell'art. 2 precedente.

Nella programmazione degli interventi, l'Appaltatore concorderà con la D.L. l'ordine delle operazioni e di tutti gli interventi correlati con l'esecuzione delle opere di cui al presente articolo.

A tal fine dovranno essere previste e programmate tutte le operazioni e le forniture da effettuarsi su altri sottosistemi edilizi di interfaccia con le opere del presente articolo e che in via esemplificativa ma non limitativa sono qui di seguito elencate:

- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa dei controtelai, per serramenti esterni, rispetto alla installazione dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa di eventuali tamponamenti prefabbricati / elementi prefabbricati per coperture, rispetto alla posa delle strutture di sostegno dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione e di posa delle impermeabilizzazioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle partizioni verticali interne, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle pavimentazioni, rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione delle sigillature / guarnizioni rispetto alla posa dei serramenti;
- programmare e stabilire l'ordine di esecuzione dei collegamenti equipotenziali e di interfaccia impiantistica;
- programmare e stabilire l'ordine di installazione, montaggio ed allacciamento degli impianti.

Dovranno essere presentati, dall'Appaltatore alla Direzione Lavori, campioni di serramenti, dei materiali accessori e dei componenti prescritti nel presente articolo, ai fini dell'accettazione degli stessi preliminarmente alle loro ordinazioni.

Qualora risultassero necessarie demolizioni anche parziali e/o rifacimenti, a causa di danni subiti dalle opere eseguite, tali interventi saranno a cura ed onere dell'Appaltatore.

Si dovrà impedire l'accesso a qualsiasi persona non autorizzata nei locali ove siano in fase di montaggio dei serramenti; ove gli stessi risultassero in tutto e/o in parte danneggiati per l'intervento abusivo di persone e/o altre cause, verranno applicati i disposti di cui all'art. 2 precedente.

I serramenti interni finiti dovranno assolvere in particolare alle funzioni di:

a) sicurezza e resistenza al fuoco ; b) fruibilità; c) benessere; d) durabilità e manutenibilità.

Pertanto per i serramenti sono richiesti i seguenti requisiti:

per quanto concerne la sicurezza:

- capacità di resistere alla propagazione di incendio, oltreché alla formazione di fumi e gas tossici;
- classe di resistenza al fuoco: REI;
- classe di tenuta al fumo - anti esplosione: RE;
- classi di reazione al fuoco;
- capacità di garantire condizioni di sicurezza, sia in fase di esercizio che posa in rapporto a:
- fattori elettrici (equipotenzialità, sicurezza allo sgancio imprevisto della posizione di apertura forzata);
- fattori meccanici;
- resistenza all'intrusione e ad azioni fisico - meccaniche; per quanto concerne la fruibilità:
- requisiti di manovrabilità anche in caso di emergenza:
- forza necessaria per la chiusura dell'anta;
- manovrabilità della serratura;
- manovrabilità serrature antipanico;
- requisiti di transitabilità anche all'utenza impedita ed in caso di emergenza: in rapporto alle azioni che possono incidere sull'uso del serramento;
- requisiti di attrezzabilità in rapporto ad accessori di manovra, chiusura, e di segnalazione di allarme;
- requisiti di prevenzione antinfortunistica in rapporto al serramento stesso ed ai dispositivi e/o equipaggiamenti speciali; per quanto concerne il benessere:
- requisiti di tenuta alla polvere, all'aria, al vento, all'acqua ed agli agenti atmosferici in genere;
- requisiti di isolamento termico ed acustico; per quanto concerne la durabilità e manutenibilità:
- capacità di resistere agli urti, alle azioni meccaniche, termiche e igrometriche, all'uso ripetuto, relativamente al serramento nel suo insieme, all'anta, al telaio fisso, agli organi di chiusura ed alle guarnizioni.

Di tutte le porte interne dovrà essere fornita idonea campionatura da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori. Per quanto non espressamente riportato si rimanda alle tavole grafiche del progetto esecutivo.

Gli accessori e la ferramenta montati devono essere i migliori per il perfetto funzionamento, montaggio e durata. Tutta la ferramenta deve essere sempre del tipo pesante, in acciaio inox o protetta da fenomeni corrosivi. Accessori ed accessori antincendio secondo norme UNI.

Le lamiere saranno in acciaio zincato S250 o S280 GD definito dalla normativa UNI EN.

Ante antincendio presenteranno battenti in doppia lamiera di acciaio, spessore 10/10 di mm con interposto pannello isolante con interposto coibente poliuretano mediante preschiumaggio o in lana di vetro, classe di reazione al fuoco = 0, spessore 50 mm. Lo

spessore totale del battente dovrà risultare non inferiore a 60 mm:

- dotati di battute semplici su tre lati, esclusa quella inferiore;
- dotati di rinforzi interni per la predisposizione dei chiudiporta;
- guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore del battente;
- guarnizione in gomma per la tenuta dei fumi freddi;
- targhetta dati applicata in battuta dell'anta;
- rostri di tenuta posizionati nella battuta dell'anta, lato cerniere. Il telaio fisso dovrà essere eseguito:
- perimetralmente su tre lati, in profilo di lamiera 20/10 di mm., con zanche a murare, inghisate alla struttura muraria, dotato di sedi per le guarnizioni termoespandenti e/o di gomma;
- angolari e/o profili pressopiegati per l'assemblaggio del telaio in cantiere.

Il telaio dovrà essere del tipo da inghisare, e dovrà avere rapporti dimensionali come da normativa tecnica vigente.

Guarnizioni e guaine in elastomero EPDM secondo DIN 7863 o secondo norma comunitaria.

Per i portoni sezionabili le guarnizioni devono essere del tipo a labbro per la tenuta superiore, del tipo tubolare per la tenuta tra pannello e pannello, del tipo antifrizione e a labbro per la tenuta verticale, del tipo tubolare con doppio labbro per la tenuta inferiore.

Eventuale magnete di trattenimento porte, con pulsante di sgancio, da 100 kg completo di contropiastra.

Per le caratteristiche di resistenza al fuoco e di tenuta al fumo **EI 120'** l'impresa dovrà produrre idonee omologazioni ministeriali, le dichiarazioni di conformità rilasciate da produttori e rivenditori e le dichiarazioni di corretta posa.

CAPITOLO 3

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Art. 3.1 **Generalità**

Una demolizione non è soltanto un mero intervento di distruzione eseguito in modo casuale con le attrezzature a disposizione in cantiere, con lo scopo di ridurre in macerie un manufatto edilizio. E' invece un'arte composta di articolate e talvolta complesse esperienze professionali, un'attività ad alto contenuto tecnologico dove, per essere all'avanguardia, è necessario che gli operatori del settore siano adeguatamente formati e specializzati.

La demolizione dovrà essere eseguita con oculata e prudente opera di scomposizione, con rimozione delle parti elementari di cui ciascuna struttura è costituita procedendo nell'ordine inverso a quello seguito nella costruzione, sempre presidiando le masse con opportuni mezzi capaci di fronteggiare i mutamenti successivi subiti dall'equilibrio statico delle varie membrature, durante la demolizione.

L'impresa che opera nel settore delle demolizioni infatti, dovrà in genere aver acquisito conoscenze multidisciplinari, quali: statica, esplosivistica, ambientale e di bonifica, su sistemi di processo industriale e in materia di sicurezza e igiene sul lavoro.

Una demolizione eseguita a regola d'arte dovrebbe perseguire le seguenti finalità:

- ridurre i tempi di esecuzione dell'intervento;
- ridurre le criticità e gli imprevisti in corso d'opera;
- minimizzare i costi legati all'impiego di mezzi, attrezzature e manodopera;
- ridurre il più possibile i disturbi prodotti dall'intervento di demolizione;
- garantire la sicurezza e la tutela dei soggetti che vengono coinvolti attivamente e passivamente nella demolizione;
- ottimizzare le operazioni di recupero e lo smaltimento dei materiali provenienti dalla demolizione.

La demolizione di fabbricati in muratura, in calcestruzzo, ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture, da

prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o danni collaterali.

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

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite, a cura e spese dell'Appaltatore.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto che nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco approvato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da faticenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, da danni causati da sisma, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori.

In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali.

Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta.

Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature.

Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati.

Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette.

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Sulle zone di solai parzialmente demoliti dovranno essere disposte delle passerelle di tavole.

Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose di legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la via di fuga sia sempre facile ed evidente.

Le demolizioni oggetto del presente capitolato riguarderanno:

- una parte delle tamponature cassavuota e dei divisori interni, in corrispondenza degli elementi strutturali esistenti, per consentire l'esecuzione dei consolidamenti strutturali;
- una parte dei solai a travetti in c.a. e laterizio o in putrelle e tavelloni, per i consolidamenti e/o le ricostruzioni previste a progetto;

- la spicconatura d'intonaco sulle facciate delle pareti da rinforzare nei confronti del fenomeno di ribaltamento fuori dal piano;
- Pavimenti interni e massetti, faldaleria e pluviali, apparecchi igienico-sanitari, radiatori, ringhiere e parapetti, e parti del manto di copertura interferenti con le opere in progetto;
- Alcuni serramenti e porte sia interni che esterni interferenti con le opere in progetto;
- Pavimentazioni e sottofondi delle parti esterne, interferenti con gli spazi d'ingombro previsti per gli scavi delle opere di fondazione dei pilastri antisismici del corpo "D";
- Alcuni tratti degli impianti elettrici e antincendio e alcuni tratti della rete fognaria esterna, interferenti con le opere in progetto;

A livello di approccio, la demolizione dovrà essere manuale e/o meccanica ed essere realizzata con una delle seguenti modalità: progressiva selettiva.

Art. 3.2

Premessa progettuale

Prima dell'inizio dei lavori di demolizione si procederà all'analisi ed alla verifica della struttura da demolire verificando in particolare:

- la localizzazione;
- la destinazione funzionale;
- l'epoca a cui risale l'opera;
- i materiali costruttivi dell'opera;
- la tipologia costruttiva dell'opera.

Analizzate le opere del manufatto sarà necessario definirne l'entità della demolizione e le condizioni ambientali in cui si andrà ad operare, in base a:

- dimensione dell'intervento;
- altezza e dimensione in pianta dei manufatti da demolire;
- ambiente operativo;
- accessibilità del cantiere;
- spazio di manovra;
- presenza di altri edifici.

Art. 3.3

Demolizione manuale e meccanica

La demolizione dovrà avvenire con l'utilizzo di attrezzature e macchine specializzate:

- attrezzi manuali,
- macchine di piccole dimensioni adatte ad esempio per ambienti interni (demolizione manuale),

In ampi spazi sarà possibile l'uso di escavatori a braccio alto (high reach) per la demolizione di strutture di notevole altezza, o di escavatori da demolizione per strutture meno estese verticalmente.

Tutti gli attrezzi e le macchine, a prescindere dal tipo di controllo (manuale o meccanizzato), dovranno essere in ottimo stato di efficienza e manutenzione e rispettare i requisiti di sicurezza richiesti dalle norme UNI di riferimento ([UNI EN ISO 11148](#)).

Salvo l'osservanza delle Leggi e dei Regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti pericolose per i lavoratori addetti.

Art. 3.4

Rimozione di elementi

Laddove sia necessario si procederà alla rimozione o asportazione di materiali e/o corpi d'opera insiti nell'edificio oggetto di intervento. La rimozione di tali parti di struttura potrà essere effettuata per de-

costruzione e smontaggio.

Alcuni materiali potranno essere reimpiegati nell'ambito dello stesso cantiere, se espressamente richiesto o autorizzato dalla Direzione Lavori, ovvero, previo nulla osta della Stazione appaltante, potranno essere messi a disposizione dell'appaltatore per altri siti.

Art. 3.5

Prescrizioni particolari per la demolizione di talune strutture

Per le demolizioni di murature interne ed esterne si provvederà ad operare a partire dall'alto e solo per quelle murature per le quali siano venute meno (a seguito di demolizioni precedenti) gli orizzontamenti su cui poggiavano. Data la posizione degli operatori, fatte salve tutte le prescrizioni generali già citate, particolare attenzione sarà presentata agli elementi provvisori (cavalletti, trabattelli, ecc.), agli indumenti di sicurezza degli operatori, nonché allo sbarramento dei luoghi limitrofi.

Coperture - Operata, con ogni cautela, la dismissione del manto di copertura, delle canne fumarie e dei comignoli, l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, di ferro o di cemento armato.

In presenza di cornicioni o di gronda a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni.

La demolizione della copertura, dovrà essere effettuata intervenendo dall'interno; in caso contrario gli addetti dovranno lavorare solo sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando tavole di ripartizione. Quando la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante supererà i 2 m, l'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre un'impalcatura; se la presenza di un piano sottostante non portante o inagibile non dovesse consentirne la costruzione, dovrà fornire agli addetti ai lavori delle regolamentari cinture di sicurezza complete di bretelle e funi di trattenuta.

Solai piani - Demoliti e rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine, l'Appaltatore, nel caso che non si dovessero dismettere i travetti, provvederà a far predisporre degli idonei tavolati di sostegno per gli operai.

I travetti dovranno essere sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti.

Le solette monolitiche in cemento armato prive di una visibile orditura principale dovranno essere puntellate allo scopo di accertare la disposizione dei ferri di armatura.

L'Appaltatore dovrà, altresì, evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.

Per la demolizione di solai si provvederà ad organizzare una struttura di presidio di puntelli superiore ed inferiore, in particolare i primi costituiti da tavoloni da ponte o da quadri disposti in direzione trasversale alle travi. Per le demolizioni di scale si provvederà ad organizzare una struttura di presidio composta da puntelli ed elementi di ripartizione inferiore e superiore per la demolizione di finte volte e controsoffitti. Si opererà dal basso, organizzando dei piani di lavoro ad una certa altezza; questi potranno essere o fissi o mobili ed in tal caso saranno resi stabili da opportuni stabilizzatori. In particolare, si sottolinea, la prescrizione che gli operatori indossino elmetti di protezione, calzature di sicurezza e occhiali per evitare il contatto di materiale pericoloso (tavole chiodate, schegge). Per la demolizione delle voltine o tavelle in laterizio si provvederà allo sbarramento dei luoghi sottostanti e addirittura alla realizzazione di un tavolato continuo, al fine di realizzare una struttura di protezione contro il rischio di caduta di pezzi anche di una certa consistenza. Successivamente alla rimozione della sovrastruttura ed allo smuramento delle travi, queste saranno imbracate con funi, saranno opportunamente tagliati agli estremi e trasferiti in siti da cui saranno in un secondo tempo allontanati.

E' assolutamente da evitare che durante l'opera demolitrice mediante mezzi pneumatici, si creino delle condizioni di squilibrio della massa strutturale.

TECNICHE DI DEMOLIZIONE E RIMOZIONE

La scelta della tecnica di demolizione e rimozione più appropriata dipenderà da diversi fattori. Alcuni aspetti che si dovranno valutare nell'ambito della scelta sono i seguenti:

- a) sicurezza degli operatori e incolumità pubblica
- b) aspetti ambientali
- c) aspetti economici
- d) tempistiche
- e) aspetti fisici relativi all'immobile.

Anche se la prescrizione ottimale sarà la meccanizzazione dell'intervento, in alcuni casi potrà configurarsi necessario o conveniente intervenire in modo manuale.

La casistica più ricorrente annovera le seguenti operazioni:

- riduzione di grossi elementi di carpenterie metalliche non accessibili alle macchine
- recupero di parti impiantistiche (es. valvole, tubi, cavi ecc.)
- recupero di piccole attrezzature impiantistiche
- recupero cavi e strumentazioni
- esecuzione di tagli e fori in solette, muri ecc.
- rimozione di parti secondarie quali controsoffitti, infissi ecc.
- demolizioni localizzate di parti strutturali.

La scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare avverrà in relazione alle disponibilità di accesso e agli spazi di manovra dell'area di intervento ed in accordo tra l'Appaltatore e la Direzione lavori. In caso di disaccordo su tali scelte, sarà la Direzione lavori a prescrivere le caratteristiche in relazione alle esigenze del cantiere.

Le attrezzature tipicamente utilizzate consisteranno in:

- seghe a disco diamantato e mototroncatrici a catena diamantata
- martelli pneumatici o elettrici
- cannelli ossiacetilenici
- arnesi manuali.

Quando le demolizioni saranno da eseguirsi in ambito urbano si utilizzerà una tecnica detta "floor-by-floor" che consiste nell'uso di macchine di piccola e media taglia e di attrezzi manuali per la demolizione controllata di porzioni strutturali piano per piano sino a terra o a quota idonea alle macchine di demolizione a terra, tipicamente escavatori da demolizione.

Art. 3.6

Taglio

Il taglio di elementi in cemento armato, pietra, muratura e simili, deve consentire di forare solette di pavimenti per l'apertura di vani scale, pianerottoli per la posa di ascensori e varchi di qualunque genere. Il taglio dovrà essere effettuato con macchine idonee e con requisiti di sicurezza conformi alla norma [UNI EN 12418](#), dotate di filo o disco diamantato e/o carotaggio e potranno essere utilizzate anche per l'apertura di porte, finestre e simili, di rostri, monoliti, diaframmi divisorii, ecc.

Il taglio servirà per ottenere con massima precisione prevalentemente tagli non circolari, contrariamente al carotaggio, di qualsiasi materiale e spessore. Con il taglio-filo e il pantografo si potranno ottenere anche tagli semicircolari per l'esecuzione di tagli ad arco.

3.6.1) Taglio di pareti

Il taglio con sega a disco diamantato opererà con l'ausilio di particolari guide metalliche fissate con caviglie sulle strutture, parallelamente alla linea del taglio. Sulla guida scorrerà un telaio-sega che utilizza come utensile tagliente un disco diamantato in rotazione raffreddato ad acqua.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- su strutture in conglomerato cementizio armato
- laddove è necessaria precisione di taglio
- laddove la struttura resterà a vista
- per tagli a filo parete, soffitto o pavimento
- per separare una struttura da demolire con il martello da una che deve rimanere in sito
- apertura di vani per porte, finestre, scale ed impianti
- taglio di rampe di scale e pianerottoli per la posa in opera di ascensori
- giunti su fabbricati, vasche, canali, terrazze, strutture
- abbattimento di barriere architettoniche, ecc.

La larghezza di taglio potrà variare da un minimo di 4 a 10 mm, mentre la profondità fino ad un massimo di 100 cm, con dischi diamantati raffreddati ad acqua e di diametro non superiore ai 2200 mm circa.

Dovrà essere possibile il taglio di superfici eventualmente irregolari e anche leggermente curve con taglio normale alla parete o angolato, in condizioni di sicurezza conformi alla norma [UNI EN 15027](#) e di rumorosità sanabili con l'uso di cuffie e/o dpi antirumore in dotazione al singolo operatore.

3.6.2) Taglio di pavimenti

Il taglio con sega da pavimento a disco diamantato (taglia-pavimenti) opererà con avanzamento manuale

o automatico tagliando pavimentazioni, asfalto e cemento armato a varie profondità.

L'uso di tale tecnica sarà richiesto e autorizzato dalla Direzione lavori in particolare per le seguenti casistiche:

- su strade, piazzali e simili
- su solai e pavimentazioni industriali
- su manti stradali per la creazione di scavi per la posa di fognature, condotte impiantistiche, cavidotti, ecc.
- realizzazione di giunti di contrazione e strutturali

Dovrà essere possibile una larghezza di taglio variabile da un minimo di 4 a 10 mm, mentre la profondità fino ad un massimo di 100 cm, con dischi diamantati preferibilmente raffreddati ad acqua. Se specificamente richiesto dalla Direzione lavori, ovvero dall'intervento da realizzare, potrà essere richiesto di montare più di un disco sullo stesso asse o su assi separati per eseguire tagli multipli (grooving) con la macchina operatrice ed autocomandare la macchina con guide elettroniche.

L'operatore assegnato all'uso dell'attrezzatura o macchina da taglio dovrà essere specializzato ed operare con buona precisione anche su superfici eventualmente irregolari o con tagli angolari. Le condizioni di sicurezza saranno conformi alla norma [UNI EN 13862](#) mentre quelle di rumorosità dovranno essere sanabili con l'uso di cuffie e/o dpi antirumore in dotazione al singolo operatore.

3.6.3) Tagli della muratura

Tagli della muratura con sega

L'Appaltatore utilizzerà questo sistema preferibilmente per il taglio di murature composte da filari orizzontali e giunti di malta di spessore uguale o superiore al centimetro. A queste condizioni il taglio, che avrà quindi approssimativamente lo spessore della sega (circa 8 mm), potrà avvenire piuttosto agevolmente nell'ambito dello spessore del giunto di malta, eseguito a tratti orizzontali della lunghezza di circa un metro. La macchina, in funzione dei lavori da eseguire, può essere una piccola sega manuale oppure, per opere più impegnative, può essere costituita da un'apposita impalcatura fissa o un carrello su quattro ruote da fare scorrere rispettivamente in senso verticale o orizzontale su palanche parallele fissate all'impalcatura o poggiate al suolo ed opportunamente livellate. La sega a motore regolabile sarà, ove non prescritto diversamente, del tipo a catena fra due pulegge dentate.

Nell'eseguire i lavori l'Appaltatore utilizzerà tutte le cautele per la salvaguardia dell'opera previste nell'articolo del seguente capitolato relativo alle demolizioni.

Art. 3.7

Prescrizioni di sicurezza

Al Titolo IV, Sezione VIII del Testo Unico della Sicurezza (d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.) si prescrive che prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. E' vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione di altezza superiore a due metri.

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere realizzata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone.

Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

Art. 3.8

Piano di lavoro per le demolizioni

Ai sensi del Testo Unico della Sicurezza (art. 151 d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.) i lavori di demolizione dovranno procedere con cautela e con ordine, essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventualmente adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS (Piano Operativo della Sicurezza a cura dell'Impresa), tenendo conto di quanto indicato nel PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento a cura del Coordinatore), ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

Il Piano o programma di lavoro per le demolizioni sarà definito dall'Impresa ed approvato dalla Direzione lavori prima dell'avvio del cantiere.

La violazione di tali disposizioni da parte del datore di lavoro o del dirigente dell'impresa esecutrice, oltre a comportare l'arresto sino a due mesi o un'ammenda come stabilito dalla legge, costituisce motivo di sospensione dei lavori e risoluzione del contratto in danno all'appaltatore.

CAPITOLO 4

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

L'oggetto dell'appalto, di cui al presente capitolato speciale, riguarda gli interventi di adeguamento sismico delle strutture e riorganizzazione degli spazi interni dei laboratori e uffici destinati a presidenza dell'edificio sede della scuola secondaria di I grado di Vigone (TO), sita in via Don Milani n. 2.

Le tipologie d'intervento previste in progetto sono nello specifico:

- a. Realizzazione di pilastri antisismici esterni in c.a. per il Corpo D, su fondazioni superficiali indipendenti dalle fondazioni esistenti;
- b. Rinforzo pilastri in c.a. mediante applicazione di reti in fibra di acciaio ad altissima resistenza e malte tixotropiche bicomponente;
- c. Rinforzo di travi e pilastri in c.a. non verificati alle azioni sismiche con inserimento di barre d'armatura addizionali e getto di betoncino;
- d. Riduzione delle sollecitazioni di flessione e di taglio una trave non verificata del Corpo C, per mezzo di installazione di mensole in acciaio all'intradosso, con l'effetto di riduzione della luce netta;
- e. Rinforzo di maschi murari dei corpi C e D previa applicazione di reti in fibra di basalto e acciaio inox e malte tixotropiche;
- f. Realizzazione di platea di fondazione in c.a. per il collegamento delle fondazioni esistenti del corpo C, al fine di migliorare la risposta strutturale sismica;
- g. Posa di presidio antisfondellamento all'intradosso dei solai del livello rialzato e sottotetto, al fine di prevenire il possibile rischio di distacco e caduta di fondelli di laterizio, stante l'età del fabbricato e la luce di alcuni campi di solaio;
- h. Posa di presidio antiribaltamento delle murature di tamponamento perimetrali a cassavuota (Corpo B), mediante applicazione di reti fibrorinforzate in G-FRP e idonei connettori;
- i. Incremento del grado di vincolo delle murature perimetrali del Corpo D, per riduzione degli spostamenti in caso di eventi sismici, mediante controventatura di piano in elementi d'acciaio;
- j. Realizzazione di una nuova struttura in c.a. e acciaio, interna al corpo D e strutturalmente indipendente da quest'ultima, su nuova fondazione a platea in c.a.
- k. Modifica e integrazione di alcuni tratti dei sottoservizi esterni esistenti, che interferiscono con la costruzione dei pilastri antisismici del Corpo D;
- l. Installazione di nuova controsoffittatura nel Corpo D e rifacimento di controsoffitti esistenti ormai vetusti;
- m. Creazione di cassonetti REI per la protezione di montanti e travi in acciaio inserite nel nuovo ingresso alla palestra;
- n. Rifacimento dell'impianto elettrico, di emergenza, di rivelazione e allarme incendio nella zona del Corpo D oggetto di rifunionalizzazione.

Trattandosi di opere esistenti, la realizzazione degli interventi principali sopra riassunti necessita di lavorazioni

preliminari e complementari di natura prevalentemente muraria e impiantistica. Sono infatti previste le seguenti lavorazioni complementari:

- o. Taglio e/o demolizione locale di porzioni di muratura in laterizio intorno agli elementi in c.a. da consolidare, fino alla messa a nudo del calcestruzzo;
- p. Taglio e/o demolizione locale di porzione di pareti in muratura portante, per la creazione di nuovo accesso alla palestra;
- q. Demolizioni di pareti divisorie, di tamponature, di strutture in c.a. e di cornicioni, di elementi lapidei di rivestimento;
- r. Spicconatura d'intonaco di rivestimento di elementi murari;
- s. Rimozione e successiva posa di serramenti, interni ed esterni, interferenti con gli interventi da eseguirsi;
- t. Rimozione della pavimentazione e dei sottofondi nelle zone indicate nelle tavole di progetto;
- u. Rimozione di faldaleria e pluviali, di apparecchi igienico-sanitari, di radiatori, di ringhiere e parapetti, di parti del manto di copertura e successivo ripristino;
- v. Smontaggio e rimontaggio, con eventuali interventi localizzati, di tratti dell'impianto elettrico e antincendio nelle zone di interferenza con le lavorazioni previste;
- w. Ricostruzione dei tratti delle tamponature precedentemente demoliti, comprensivi di intonacatura e finitura;
- x. Tinteggiatura finale estesa a tutte le pareti interne ed esterne e ai soffitti.
- y. Ricostruzione delle aree esterne, compresa la pavimentazione in autobloccanti del cortile interno, i marciapiedi.

Il tutto come indicato nelle tavole di progetto.

In aggiunta alle lavorazioni sopra descritte, potrà essere necessario rimuovere altri eventuali impedimenti che ostacolano l'intervento di riqualificazione o ne pregiudicano la perfetta riuscita, anche se non espressamente indicati negli elaborati progettuali e nell'elenco delle lavorazioni sopra riportato. In tal caso, occorrerà ripristinare le opere così come riscontrate allo stato di fatto, al termine dell'esecuzione degli interventi. Gli oneri derivanti da ciò si intendono ricompresi nel prezzo a corpo dell'appalto.

Nell'accettare i lavori oggetto del contratto l'Appaltatore dichiara di aver preso conoscenza dei luoghi, delle strutture, dei manufatti edilizi ed impiantistici esistenti e delle condizioni di accesso al cantiere, così come dei disegni di progetto e delle lavorazioni da effettuare, e di essere perfettamente edotto di tutte le condizioni tecniche ed economiche necessarie per una corretta valutazione dell'Appalto.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal codice civile (e non escluse da altre norme del presente capitolato) o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto.

Il contenuto dei documenti di progetto deve essere ritenuto esplicativo al fine di consentire all'Appaltatore di valutare l'oggetto dei lavori ed in nessun caso limitativo per quanto riguarda lo scopo del lavoro.

Deve pertanto intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non indicato espressamente, ma comunque necessario per la realizzazione a regola d'arte delle opere.

Le opere saranno eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

In considerazione della tipologia delle lavorazioni principali, che prevedono interventi su elementi esistenti solo in parte visibili, il livello di conoscenza attuale sui dettagli costruttivi potrebbe condurre ad inesattezze e/o incongruenze tra i contenuti del progetto o nei confronti dell'effettiva situazione allo stato di fatto.

Resta beninteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali eventuali incongruenze; anzi, è suo preciso obbligo la segnalazione di queste alla Direzione Lavori e la richiesta di chiarimenti o di elementi suppletivi di progetto. Infatti, per tutti i dati, dettagli e prescrizioni che non risultassero chiaramente indicati nel capitolato e nei successivi disegni, l'Appaltatore è tenuto a chiedere istruzioni alla Direzione Lavori. L'Appaltatore sarà ritenuto responsabile di ogni conseguenza che dovesse derivare dall'inosservanza di questa

procedura.

In ogni caso resta tuttavia stabilito che la Direzione dei Lavori potrà fornire in qualsiasi momento, durante il corso dei lavori, disegni, specifiche e particolari conformi al progetto originale e relativi alle opere da svolgere, anche se non espressamente citati nel presente capitolato; tali elaborati potranno essere utilizzati soltanto per favorire una migliore comprensione di dettaglio di alcune parti specifiche dell'opera già definite nei disegni contrattuali.

Art. 4.1 NUOVE OPERE IN C.A.

E' prevista la realizzazione di opere in c.a. per la costruzione dei setti antisismici e delle relative fondazioni, secondo quanto illustrato negli elaborati di progetto.

Calcestruzzi semplici ed armati

Il calcestruzzo da utilizzare nei getti sarà del tipo preconfezionato, con eventuale eccezione dei getti di riempimento dei fori dei blocchi prefabbricati in cls. L'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'esame della Direzione lavori:

- a) i campioni dei materiali che verranno impiegati, indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi, nonché caratteristiche resistenti;
- b) lo studio granulometrico per ogni tipo di calcestruzzo;
- c) la ricetta completa dell'impasto

La D.L. si riserva ogni giudizio in merito, dopo aver fatto eseguire tutte le analisi e prove che riterrà necessarie, di qualificazione dei materiali rimanendo a carico dell'impresa ogni onere.

Cementi

I cementi da impiegare nel cls preconfezionato dovranno avere i requisiti prescritti dalla Legge, dai regolamenti, e dalle circolari ministeriali. Si dovrà utilizzare cemento di tipo Portland CEM 32.5 R o CEM 42.5 R, conformi alla UNI ENV 197/1.

In ogni caso la D.L. potrà prescrivere il controllo periodico delle qualità del cemento a cura e spese dell'Impresa. Le prove potranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento dovuto a qualsiasi causa.

Prelievi e resistenze

I getti previsti in progetto non hanno rilevanza statica ma solamente protettiva per le strutture metalliche di rinforzo; pertanto non sono necessarie le prove di resistenza a rottura, ma l'Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni relative ai componenti del conglomerato cementizio e al dosaggio minimo di cemento, come indicato anche nelle tavole di progetto.

L'Impresa dovrà utilizzare conglomerato cementizio preconfezionato per l'esecuzione di tutti i manufatti strutturali; è fatto obbligo all'Impresa di richiedere alla Ditta fornitrice "calcestruzzo a resistenza caratteristica e durabilità garantita" secondo i valori $R_{ck} - f_{ck}$ richiesti e riportati nei progetti e nelle voci di elenco prezzi. Di detta richiesta dovrà esser fornita alla D.L. specifica certificazione. Indipendentemente dalla documentazione prodotta al D.L., questi si riserva la facoltà di eseguire sugli impasti e sui getti tutte le prove che riterrà opportuno.

Inerti

Gli inerti dovranno assicurare, per ogni tipo di cls, le caratteristiche di resistenza richieste; perciò dovrà essere opportunamente studiata la curva granulometrica ed il rapporto acqua/cemento dovrà avere il valore più conveniente; dovrà inoltre essere fornita certificazione relativa alla resistenza a rottura degli inerti medesimi, nonché presentato, prima dell'inizio dei getti, lo studio della loro distribuzione granulometrica.

Additivi

Gli additivi da impiegare per il confezionamento del cls e i loro dosaggi saranno indicati alla D.L. dal fornitore almeno 7 gg. prima dei getti, consegnando le specifiche tecniche dei prodotti su cui la D.L. concederà benestare tecnico.

Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura, a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le centinature, i cavi da riempire, e predisposti gli apparecchi per il disarmo, in modo che i getti risultino perfettamente conformi ai particolari costruttivi ed alle prescrizioni della D.L. Si avrà cura di prevenire che in

nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio delle pareti di contenimento. Il calcestruzzo sarà posto in opera e costipato per strati successivi con ogni cura, in modo che le superfici esterne si presentino lisce, uniformi e continue, senza sbavature, incavi e irregolarità di sorta. La compattazione in opera verrà eseguita mediante vibrazione, con idonei apparecchi vibratorii ad ago approvati dalla D.L. All'uopo il getto sarà eseguito a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai 30 cm. I getti dovranno essere eseguiti con continuità fino all'ultimazione del manufatto in opera. A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, programmando una bagnatura dei getti per almeno una volta al giorno i primi 7 gg. di maturazione. Tale bagnatura inizierà dopo un giorno dal getto. Uguale cura dovrà essere posta in caso di bassa temperatura onde impedire che i getti vengano danneggiati dal gelo, disponendo protezioni (teli di polietilene).

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

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

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'Impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme Tecniche previste dal D.M. 17 gennaio 2018.

Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato. A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel D.M. 17 gennaio 2018. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari. Qualora richiesti, secondo il giudizio del D.L., i prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento del getto.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, ordinate dal D.L., sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità della miscela posta in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo devono essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018. In particolare:

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

compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele. b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: -saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; -manicotto filettato; -sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro. c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo. d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto. e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086, al DM 17 gennaio 2018 e alla Delibera Giunta Regione Piemonte n. 4-3084, nonché in generale alla normativa vigente di settore.

Barre filettate metriche

Le barre filettate in acciaio zincato dovranno appartenere alla classe 8.8 **secondo ai requisiti della norma UNI 898-1:2013**, da dimostrarsi attraverso la produzione di idonea certificazione al D.L.

Il materiale di base deve rispondere alle caratteristiche sottoriportate, in relazione alla classe di resistenza prescritta in progetto.

Table a: The chemical composition of ISO 898-1:2013 property classes 5.6 and 8.8:

Property class	Material and heat treatment	Chemical composition limits (cast analysis, %)					Others
		C (min)	C (max)	P (max)	S (max)	B (max)	
5.6	Carbon steel or carbon steel with additives	0.13	0.55	0.050	0.060	Not specified	
8.8	Carbon steel with additives (e.g. Boron or Mn or Cr) quenched and tempered	0.15	0.40	0.025	0.025	0.003	min. Mn 0.6 % if C < 0.25 %
	Carbon steel quenched and tempered	0.25	0.55	0.025	0.025	0.003	
	Alloy steel quenched and tempered	0.20	0.55	0.025	0.025	0.003	Also contains Cr or Ni or Mo or V

Table b: The matching of EN 10269 materials to property classes 5.6 and 8.8

according to the chemical composition:

EN 10269 material:	Suitable for the property class of steel:	C %	Si %	Mn %	P % max	S % max	Al %	B %	Cr %	Mo %	Ni %	V %	Others
19MnB4	5.6 / 8.8	0.17 - 0.24	≤ 0.4	0.8 - 1.15	0.03	0.035	≥ 0.02	0.0008 - 0.005					
C35E	5.6	0.32 - 0.39	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035			≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
C43E	5.6	0.42 - 0.50	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035			≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
35B2	5.6	0.32 - 0.39	≤ 0.4	0.50 - 0.80	0.030	0.035	≥ 0.02	0.0008 - 0.005					
20Mn5	5.6	0.17 - 0.23	≤ 0.4	1.00 - 1.50	0.030	0.035	≥ 0.02		≤ 0.4	≤ 0.10	≤ 0.4		Cr+Mn +Ni ≤ 0.63
42CrMo4	8.8	0.38 - 0.45	≤ 0.4	0.60 - 0.90	0.025	0.035			0.90 - 1.20	0.15 - 0.30			
42CrMo5-6	8.8	0.39 - 0.45	≤ 0.4	0.40 - 0.70	0.025	0.035			1.20 - 1.50	0.50 - 0.70			
40CrMoV4-6	8.8	0.36 - 0.45	≤ 0.4	0.45 - 0.85	0.025	0.030	≤ 0.015		0.90 - 1.20	0.50 - 0.65		0.25 - 0.35	

Art. 4.2**CONSOLIDAMENTO DELLE STRUTTURE IN C.A.**

Si descrivono nel seguito le lavorazioni principali relative a ciascuna delle tipologie di intervento strutturale citate in premessa.

Rinforzo di travi e pilastri in c.a. con fibre d'acciaio ad altissima resistenza - sistema SRG (Steel Reinforced Grout)

Per l'intervento di rinforzo di alcuni elementi in c.a. indicati in progetto è previsto l'impiego di rinforzi localizzati eseguiti mediante tessuti in fibre di acciaio ad altissima resistenza e resine tissotropiche bicomponenti, secondo le fasi riportate nel seguito:

- 1) eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, ammalorate, decoese o non planari, garantendo asperità di almeno 5 mm e stondatura degli spigoli con raggio di curvatura di almeno 20 mm e bagnatura a rifiuto delle superfici;
- 2) piegatura del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, in funzione della geometria dell'elemento strutturale mediante impiego di idonea piegatrice certificata;
- 3) stesura di un primo strato di malta minerale, di spessore di circa 3-5 mm;
- 4) con malta ancora fresca, procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza (parallelamente all'asse longitudinale del pilastro per rinforzi a flessione/pressoflessione), avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
- 5) esecuzione del secondo strato di malta minerale, per uno spessore complessivo del rinforzo di 5-8 mm, al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
- 6) ancoraggio delle estremità del tessuto in fibra d'acciaio tramite arrotolamento del tessuto e inghisaggio delle code all'interno dei fori precedentemente realizzati con adesivo minerale epossidico o placcaggio con elementi metallici installati con adesivo minerale epossidico.

Art. 4.3**STRUTTURE IN ACCIAIO****4.3.1) Generalità**

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura

- e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

4.3.2) Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma [UNI EN 10025-5](#)) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovrasspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

4.3.3) Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore 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.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate 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.

4.3.4) Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore 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.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate 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.

4.3.5) Montaggio

Il montaggio in opera delle strutture correnti previste in progetto sarà effettuato secondo le principali fasi esecutive sottoelencate, **subordinate in ogni caso all'approvazione del D.L. e del CSE e nel rispetto delle misure di sicurezza e salute dei lavoratori (D.Lgs 81/08 e smi):**

- a) [Idropulizia della superficie degli elementi in c.a. a cui le nuove strutture dovranno collegarsi. E' compresa anche la rimozione di eventuali parti lesionate o incoerenti, da verificarsi all'atto della](#)

pulizia tramite semplice analisi visiva coadiuvata da battitura meccanica, ove occorre. L'esito delle verifiche dovrà essere comunicato alla D.L. prima di procedere alla rimozione di eventuali parti lesionate o incoerenti. In tale circostanza, si procederà poi al ripristino delle parti rimosse, con l'uso di malta strutturale di classe R4 (cfr. capitolo 2 per le specifiche tecniche). Le acque derivanti dalle operazioni di idropulizia dovranno essere smaltite secondo le normative vigenti e le disposizioni del D.L.;

- b) Verifica del numero e posizione delle armature esistenti negli elementi in c.a. esistenti (da effettuarsi a campione), per l'individuazione delle zone di foratura;
- c) Controllo in situ di tutte le misure indicate negli elaborati grafici, ivi compresa la posizione di manufatti esistenti;
- d) Demolizioni e/o tagli delle parti murarie, secondo le indicazioni di progetto;
- e) Produzione di costruttivi d'officina degli elementi in acciaio, da sottoporre al D.L. per approvazione;
- f) Preparazione in officina degli elementi in acciaio. Come indicato negli elaborati grafici, tutte le **giunzioni saldate** sono da effettuarsi **prioritariamente in officina**, in controllo di qualità;
- g) Zincatura a caldo di tutti gli elementi in acciaio. Le specifiche tecniche di zincatura, compresa la certificazione in ordine alla durabilità garantita nei confronti della corrosione, dovranno essere concordate con il D.L. e dimostrate attraverso idonea documentazione, prima della consegna in opera del materiale;
- h) Posa in opera degli elementi in acciaio, nelle dimensioni e posizioni indicate nelle tavole di progetto e confermate con il rilievo di cui al p.to c).

Il fissaggio ai pilastri in c.a. avverrà mediante connettori in acciaio galvanizzato, della tipologia, dimensioni e numero indicate in progetto.

Tutti i serraggi dei bulloni dovranno essere controllati con chiave dinamometrica, nel rispetto dei valori di normativa; l'Appaltatore dovrà produrre al D.L. un report riepilogativo delle coppie effettivamente applicate.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrassollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno 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 quanto riguarda 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'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, 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, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

4.3.6) Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

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 nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

RIFACIMENTO DI PORZIONI DI SOLAIO AL PIANO TERRA

I nuovi solai al piano terra realizzati a seguito delle demolizioni dei relativi solai in laterocemento / tavelloni e saranno realizzati con l'impiego di un cassero a perdere formato da elementi modulari tipo Igloo, secondo quanto meglio specificato al capitolo 1.

Prima dell'approvvigionamento del materiale l'Appaltatore dovrà produrre uno schema di montaggio degli elementi, dal quale evincere il posizionamento dei casseri, tenendo conto della posizione delle canalizzazioni e tubazioni esistenti.

Sono compresi tutti gli oneri, anche per opere provvisorie, sfridi, tagli e ogni altro onere necessario a fornire l'opera a perfetta regola d'arte.

Al di sopra della soletta in calcestruzzo sarà posato un isolante termico a pannelli rigidi di EPS, aventi le caratteristiche prestazionali di cui al capitolo 1. Sarà inoltre realizzato un massetto di sottofondo in conglomerato cementizio leggero, a base di argilla espansa, idoneo per l'incollaggio diretto di piastrelle in ceramica.

Per evitare fessurazioni nella pavimentazione tra le zone di nuova realizzazione e i bordi preesistenti, è previsto l'inserimento di idonei profili di separazione dei livelli di pavimentazione e massetto.

Art. 4.5 RIPRISTINO DELLE PARTI MURARIE

Limitatamente alle parti demolite per l'esecuzione delle opere strutturali, si dovranno ripristinare le parti murarie, mediante l'uso di elementi in laterizio, e completare con intonacatura, rasatura e tinteggiatura finale.

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

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, impianti, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

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

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna. La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

L'Appaltatore dovrà assicurare che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e sarà completato con sigillature, ecc.

Le nuove pareti dovranno essere eseguite mediante l'impiego di blocchi in laterizio semipieni, posati di piatto, della larghezza di 8cm e 12cm, aventi le caratteristiche sinteticamente riportate nel presente capitolato

d'appalto all'art. 2.

I blocchi dovranno essere posati con giunti in malta cementizia di classe M5, sia orizzontali sia verticali, secondo le indicazioni progettuali; dovranno inoltre essere realizzate delle legature trasversali tra i due paramenti, oltre ai collegamenti con le strutture e le murature preesistenti. Le legature tra i due paramenti potranno essere realizzate mediante blocchi posati di testa, ad intervalli opportuni, come indicato nelle tavole di progetto.

I blocchi di laterizio dovranno essere forniti da Azienda con Sistema Qualità e certificati secondo le norme UNI EN ISO 9001 da Ente accreditato.

Nell'esecuzione delle murature sono compresi gli oneri per la formazione di spalle ed architravi, la fornitura e la posa di armature metalliche semplici o a traliccio nel giunto di malta orizzontale. E' compresa la realizzazione dei vincoli alla struttura (travi e pilastri) con staffe metalliche il cui numero e posizione sono determinati in funzione dell'azione orizzontale trasmessa dalla muratura e quant'altro necessario per l'esecuzione a regola d'arte della muratura e in conformità alla normativa vigente. E' compreso l'occorrente ponteggio per altezze fino a 3,5 metri dal piano di lavoro.

La muratura dovrà avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 60.

Le murature saranno opportunamente vincolate alle strutture esistenti, sia metalliche che murarie, mediante legature, ammorsamenti e inghisaggi, secondo quanto riportato nei particolari costruttivi del progetto.

La parete dovrà essere intonacata su entrambe le facce, utilizzando intonaci di caratteristiche igrometriche compatibili con quelle dei blocchi di laterizio, e successivamente tinteggiate con pittura murale all'acqua, con tinta a scelta della D.L., esente da sostanze nocive e/o tossiche, caratterizzata da elevata traspirabilità.

Ripristini di pareti a seguito di consolidamento

Sono previsti ripristini dei vani e delle brecce create con le lavorazioni necessarie a raggiungere la superficie degli elementi strutturali (travi, pilastri, fondazioni, pareti, ecc..) per il consolidamento.

I ripristini andranno eseguiti utilizzando blocchi di laterizio il più possibile simili a quelli preesistenti, sia per quanto concerne le dimensioni, sia per la densità.

I ripristini dovranno garantire un'efficace cucitura con le pareti, i muretti e i rivestimenti preesistenti e con le strutture rinforzate. Dovranno essere utilizzati ganci, staffe metalliche, reti di ripartizione, iniezioni di malta cementizia, su indicazione della Direzione Lavori, e quant'altro occorrente per la solidarizzazione tra gli elementi preesistenti e le strutture rinforzate.

L'Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti fluidi potrà verificare la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

Art. 4.6

OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare, dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone

difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, 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 causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Stuccature

I supporti su cui vengono applicate le stuccature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per la lisciatura deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua

fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

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

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà alla rasatura, stuccatura e all'applicazione di una mano di imprimitura, alla quale seguiranno almeno due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate. Il numero di applicazioni ripetute dovrà essere sufficiente ad assicurare il perfetto ricoprimento del supporto e la migliore resa estetica della tinteggiatura stessa.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello e a rullo.

Per tutti i prodotti da utilizzarsi si dovrà fare riferimento al capitolo 2 del presente documento e alle procedure di approvazione del D.L.

Dovranno essere previsti tutti gli accorgimenti (teli di nylon di protezione, mascherature, ecc...) atti a preservare la finitura degli elementi non oggetto di tinteggiatura, quali ad esempio i marmi delle scale, i mancorrenti, le opere impiantistiche, i serramenti e le porte, ecc..

In caso d'inosservanza delle suddette regole e comunque nella condizione in cui venissero alterate le finiture di elementi estranei al cantiere, l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese al ripristino ante-operam; quando ciò non fosse possibile, procederà alla sostituzione degli elementi danneggiati.

Art. 4.7 OPERE DA LATTONIERE

Sono previste opere di lattoneria consistenti nella realizzazione e posa in opera di carter in lamiera d'acciaio zincata a caldo, per la protezione della parte superiore dei setti antisismici (ove non già protetti dal cornicione dell'edificio) e per il raccordo con parti esistenti, eventualmente manomesse per l'esecuzione delle opere in progetto.

I manufatti dovranno essere lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura, privi di bordi o parti taglienti, sbavature, residui di lavorazione.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante rivettature, o con altri sistemi disposti dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

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

Art. 4.8 MIGLIORAMENTO ANTIRIBALTAMENTO DELLE MURATURE PERIMETRALI

Si descrivono nel seguito le lavorazioni principali per il miglioramento antiribaltamento delle tamponature esistenti nell'edificio in oggetto.

a) Realizzazione di rinforzi con reti e angolari in G-FRP

L'intervento si propone di migliorare la sicurezza delle tamponature esistenti nei confronti del rischio di ribaltamento fuori dal piano, attraverso la realizzazione di un rinforzo su entrambe le facce, provvisto di collegamenti trasversali, utilizzando come armatura reti, connettori ed elementi speciali preformati in materiale fibrorinforzato.

Le principali fasi d'esecuzione sono riportate nel seguito:

- Esecuzione con trapano a rotazione (non rotoperussione) di fori di idoneo diametro e profondità per l'inserimento dei tasselli in acciaio M8, da realizzarsi in corrispondenza del telaio in calcestruzzo armato, su entrambe le facce, nelle posizioni indicate in progetto e comunque con passo ogni 50 cm circa;
- Esecuzione con trapano a rotazione (non rotoperussione) di perfori del diametro di 14-16 mm e profondità di circa 100 mm, disposti a quinconce, per l'inserimento dei connettori ad L in G-FRP, da realizzarsi all'interno delle specchiature murarie, su entrambi i lati, in ragione di n. 2 connettori per mq circa di superficie;
- Pulizia dei fori con aria compressa e inserimento di segnalini all'interno dei fori praticati, necessario a favorire il successivo inserimento dei connettori previsti;
- Lavaggio e bagnatura della superficie a saturazione (dove possibile) e applicazione di un primo strato di rinzafo al paramento murario, utilizzando la malta strutturale prevista (cfr. art. 3 punto f, classe minima R2). Applicazione a spruzzo con idonea attrezzatura;
- Messa in opera di fascia di rete in G-FRP (dove prevista in progetto, confrontare tavole grafiche), srotolando il rotolo dall'alto verso il basso, fra il ponteggio e la muratura;
- Fissaggio provvisorio della rete alla muratura con chiodi da carpenteria per permettere il corretto posizionamento e il taglio della rete in corrispondenza delle aperture. Il taglio della rete deve essere realizzato per mezzo di cesoie e/o tronchesi da cantiere o con smerigliatrice angolare. Sovrapporre le fasce di rete per circa 15 cm al fine di garantire la continuità meccanica. Non piegare la rete ad angolo vivo per evitare l'eventuale rottura delle fibre. La rete e l'intonaco di rinforzo dovranno essere stesi in continuità anche sugli elementi strutturali in c.a., evitando che le sovrapposizioni tra i fogli di rete avvengano in corrispondenza di tali elementi;
- Montaggio degli angolari preformati in G-FRP in corrispondenza degli spigoli interni (ed esterni dove è presente il cornicione) e nelle eventuali posizioni aggiuntive indicate in progetto, sovrapponendoli alla rete già stesa per almeno 15 cm;
- Inserimento dei connettori ad L in G-FRP, in ragione di n. 2 ogni mq circa di superficie muraria. I connettori dovranno avere lunghezza 400mm, in modo da sovrapporsi in corrispondenza di entrambi i paramenti murari (esterno + interno), per lo spessore degli stessi paramenti (12 e 8 cm circa). Se necessario, si potrà tagliare la parte eccedente del connettore in G-FRP utilizzando dischi diamantati per laterizio;
- Iniezione di resina epossidica tixotropica, limitata allo spessore dei due paramenti (esterno + interno), per solidarizzare i due connettori; successivamente, applicazione dei fazzoletti di ripartizione in G-FRP con maglia 33x33mm, da entrambi i lati della tamponatura;
- Installazione dei tasselli in acciaio per il collegamento pesante delle reti fibrorinforzate sulle strutture in c.a., nei fori già predisposti. Analogamente si dovranno fissare gli angolari preformati in G-FRP alle strutture in c.a. sottostanti. I tasselli devono essere provvisti della rondella maggiorata specificata nel presente capitolato, per consentire una migliore legatura sulle maglie delle reti;
- Applicazione di un nuovo strato di intonaco di malta con le caratteristiche di progetto, per uno spessore finito pari a circa 10 mm per lato. La rete deve essere posizionata in mezz'opera circa dello spessore di malta. Rifinire a frattazzo l'intera superficie. In fase di getto dell'intonaco dovrà inoltre essere posizionato un profilo angolare (smusso) in legno o plastica, su entrambi i lati di ciascun elemento strutturale e per tutta la sua lunghezza;

Prescrizioni generali

Nell'esecuzione dei rinforzi previsti verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, impianti, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc... e comunque secondo le indicazioni impartite in corso d'opera dalla D.L.

Le lavorazioni inerenti alla realizzazione del consolidamento devono iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I lavori debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

L'Appaltatore dovrà assicurare che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

L'Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni di posa contenute nelle tavole di progetto e nelle istruzioni del produttore.

Nota: la tenuta dei tasselli dovrà essere verificata in situ, da parte di personale specializzato e alla presenza del Direttore dei Lavori, con oneri in capo all'Appaltatore.

Art. 4.9

RETI DI PROTEZIONE AL DISTACCO DI FONDELLI

Realizzazione del sistema di protezione all'intradosso dei solai

L'intervento in progetto ha lo scopo di realizzare un sistema di protezione contro il distacco e la caduta di fondelli in laterizio dei solai. Sono state individuate due diverse soluzioni, di seguito elencate, in funzione della destinazione d'uso di ciascun locale e della conseguente altezza netta minima richiesta dalle normative:

a) applicazione di reti in **acciaio zincato** tassellate ai travetti di solaio. Le reti verranno poi mascherate dalla nuova controsoffittatura prevista a progetto;

b) applicazione di reti in G-FRP tassellate ai travetti di solaio, e successivamente inglobate in uno strato di malta specifica.

In entrambe le soluzioni, si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Esecuzione di perfori nei travetti in c.a. con l'uso di trapano a rotazione (non rotoperussione), del diametro idoneo all'inserimento dei connettori in acciaio previsti, secondo lo schema indicato nelle tavole grafiche e in accordo con le indicazioni del produttore (ai fini della coerenza della soluzione applicata con le condizioni di certificabilità del sistema). Per quanto consentito dall'effettiva posizione delle armature esistenti nei travetti, i fissaggi lungo un travetto dovranno essere disposti a quinconce, rispettando comunque le distanze minime dal bordo del travetto stesso. Eventuali difficoltà di lavorazione, anche di singoli punti, dovranno essere tassativamente segnalate al D.L. al fine di adottare le opportune azioni, se del caso, allo scopo di assicurare la perfetta tenuta del fissaggio secondo i requisiti di progetto;
- Posa in opera delle reti (in acciaio zincato o in G-FRP, a seconda dei locali, come indicato nelle tavole di progetto), della qualità prevista nel presente capitolato, e fissaggio delle stesse in aderenza all'intradosso della copertura mediante utilizzo dei connettori in acciaio galvanizzato, indicati in capitolato, da fissarsi entro i fori già predisposti.

Dovranno essere seguite scrupolosamente le indicazioni di posa contenute nelle tavole di progetto e nelle istruzioni del produttore, tra cui si richiamano a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- o le modalità di **sovrapposizione (minimo 20 cm per reti in acciaio zincato, minimo 2 maglie per reti in G-FRP);**
- o quando occorre **collegare la fine di un rotolo con quello successivo** (ossia con sovrapposizione parallela ai travetti), la sovrapposizione dev'essere effettuata **in corrispondenza del travetto e non sul blocco di laterizio;**

Nota: la tenuta dei tasselli dovrà essere verificata in situ, da parte di personale specializzato e alla presenza del Direttore dei Lavori, con oneri in capo all'Appaltatore.

Prescrizioni generali

L'Appaltatore dovrà assicurare che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche.

L'Impresa dovrà produrre alla D.L. le schede tecniche, le certificazioni e le omologazioni dei manufatti impiegati oltre a fornire la prescritta dichiarazione di regolare esecuzione.

Art. 4.10

INTERVENTI DI RINFORZO DELLE MURATURE PORTANTI

L'intervento è finalizzato al rinforzo strutturale di elementi in muratura portante di laterizio, mediante l'utilizzo di un sistema composito a matrice inorganica FRM (Fabric Reinforced Mortar), provvisto di Valutazione Tecnica Europea (ETA) o marcatura CE, ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n. 305/2011.

L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:

0. Rimozione dell'intonaco esistente, mediante spicconatura manuale;
1. Eventuale trattamento di ripristino delle superfici degradate, ammalorate, decoese o non planari, mediante applicazione di malta specifica a base di calce idraulica NHL (v. prestazioni in capitolo 2) e comunque secondo quanto prescritto e approvato dalla D.L.;
2. Preparazione del supporto per l'applicazione del primo strato di malta, il supporto dovrà essere opportunamente irruvidito tramite sabbiatura o scarifica meccanica, avendo cura di garantire la sufficiente asperità di almeno 5 mm, pulito e inumidito;
3. Stesura di un primo strato con spessore medio di circa 3 – 5 mm di malta strutturale a grana fine a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5;
4. Con malta ancora fresca, procedere alla posa della rete in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, avendo cura di garantire, mediante pressione energica con spatola o rullo metallico, una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;
5. Agendo fresco su fresco, procedere con l'esecuzione del secondo strato di malta strutturale, fino ad inglobare la rete di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti per uno spessore complessivo del rinforzo di circa 5 – 8 mm;
6. Eventuale ripetizione delle fasi (4) e (5) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
7. Inserimento di connettori realizzati con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni idonee alla natura del successivo connettore, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, "sfocchettatura" e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di malta iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua, a base di pura calce naturale NHL 3.5, intervallo granulometrico 0 – 100 µm, provvista di marcatura CE.

È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Art. 4.11

INTERVENTI SULLE RETI DI SCARICO FOGNARIO E DELLE ACQUE METEORICHE

Rifunionalizzazione reti adiacenti le fondazioni dei setti antisismici

Comprende scavi e successivi reinterri, tubazioni, caditoie, chiusini, pluviali, pozzetti principali fino all'allacciamento di immissione stradale.

L'Appaltatore dovrà, preliminarmente alle operazioni di scavo, rilevare il tracciato delle canalizzazioni esistenti nelle zone di scavo, al fine di validare le indicazioni progettuali.

L'impianto di raccolta e scarico delle acque meteoriche è così composto:

Fornitura e posa di pozzetto al piede della colonna pluviale, in PVC rigido di dimensioni 20x20x20cm o 25x25x25 cm, dotato di chiusino sempre in PVC. A partire da tale pozzetto lo scarico avverrà a mezzo di tubi in PVC rigido, compresi pezzi speciali per fognature, giunto a bicchiere, compreso ogni lavoro e provvista per dare l'opera perfettamente ultimata a regola, nei diametri indicati nelle tavole di progetto e comunque non inferiori a quelli preesistenti, fino all'allacciamento nei tratti esistenti e su cui non si è intervenuto per le opere di consolidamento. Tutti gli innesti dovranno essere sigillati opportunamente per garantire la perfetta tenuta idraulica. La posizione dei pozzetti è evidenziata nella tavola grafica.

Le tubazioni interrate saranno posate su un letto in calcestruzzo e protette da uno strato di sabbia inerte. Il

riempimento del residuo vano di scavo dovrà essere eseguito con materiale proveniente dallo scavo debitamente passato a setaccio. Ogni singolo strato di riempimento, dovrà essere accuratamente innaffiato e successivamente costipato con piastra vibrante.

I pozzetti a piè di colonna e quelli di ispezione non dovranno consentire il ristagno delle acque piovane.

L'impianto di raccolta e smaltimento delle acque bianche dovrà essere realizzato, con i diametri e secondo il tracciato indicato nei disegni esecutivi, impiegando unicamente tubazione in PVC rigido, da rinfiancare con cls in trincea.

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire e posare in opera alcuni pozzetti a piede di colonna e pozzetti di raccolta. I manufatti sono da intendersi comprensivi di imbocchi, pezzi speciali e griglie metalliche di copertura e captazione, il cui grado di resistenza dovrà essere commisurato all'intensità del traffico cui sono sottoposti; a tale scopo è fatto obbligo di valutare il traffico veicolare per i chiusini in ghisa.

Nel corrispettivo d'appalto sono compresi tutti gli oneri per l'assistenza muraria alla posa, la posa e la fornitura dei manufatti necessari, l'allacciamento alla rete esistente, il tracciamento, l'assistenza ai tecnici comunali e/o dell'ente responsabile della rete ed ogni altro onere.

Le dimensioni delle tubazioni, il percorso delle stesse e le pendenze dovranno essere valutate in situ dal D.L., che istruirà l'Impresa sulle opportune lavorazioni.

Spostamento pluviali interferenti

Spostamento delle discese pluviali esistenti, qualora interferenti con la posizione dei setti antisismici esterni (come indicato nelle tavole grafiche, oltre ad eventuali ulteriori posizioni da valutarsi in cantiere da parte del D.L.), mediante esecuzione di carotaggio del cornicione nel nuovo punto, per la raccolta delle acque alla quota del foro preesistente, assicurando l'opportuna pendenza del nuovo tratto, provvista e posa di collare in membrana elastica impermeabile, provvista e posa in opera di tubi pluviali del diametro di 10 cm, in lamiera di ferro zincato del 28, graffiati, compresi tutti i raccordi e gli accessori per il fissaggio a parete.

I fori di imbocco delle discese previste in dismissione dovranno essere impermeabilizzati, previa imprimitura della superficie con primer bituminoso in fase solvente e successiva applicazione a caldo di due membrane prefabbricate elastoplastomeriche, certificate, armate con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, dello spessore di mm 4 e flessibilità a freddo -20 °C, di cui la prima normale e la seconda autoprotetta con scaglie di ardesia, eseguendo dei sormonti di almeno 40 cm sulla guaina esistente.

I pluviali dismessi dovranno essere rimossi dalla loro sede e smaltiti in discarica.

Le acque convogliate andranno recapitate nei pozzetti già esistenti al piede dei pluviali rimossi oppure di nuova realizzazione, quando ciò non sia possibile.

Ad ultimazione degli interventi dovrà essere effettuata una prova statica di tenuta idraulica ed agli odori dell'intera rete, così come una verifica del corretto smaltimento delle acque fino all'immissione nella rete comunale, consistente nella messa in esercizio dell'impianto di scarico con ispezioni giornaliere per durata di 3 gg. lavorativi. L'esito delle ispezioni e gli interventi di riparazione, dovranno essere riportate in apposito verbale redatto dall'Impresa e sottoscritto dal rappresentante della D.L. Tale atto costituirà parte della documentazione da trasmettere al collaudatore. L'onere della prova e le relative spese sono a totale carico dell'impresa, costituendo lo stesso attestazione di regolare installazione.

Art. 4.12 INTERVENTI SUGLI IMPIANTI ESISTENTI

Gli interventi di consolidamento previsti in progetto comportano la necessità di modificare alcuni tratti degli impianti esistenti, in quanto la loro posizione interferisce con le lavorazioni di natura strettamente strutturale.

Tutte le modifiche apportate agli impianti dovranno essere eseguite da Ditte qualificate in possesso dei requisiti di Legge, nel rispetto delle norme di sicurezza generali e di quelle contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento. Dei lavori eseguiti dovrà essere prodotta idonea documentazione, certificazione dei materiali e dichiarazioni di conformità ai sensi delle vigenti normative, limitatamente ai tratti su cui si è intervenuto.

L'Appaltatore dovrà riconsegnare tutti gli impianti nella loro piena funzionalità ante-operam.

Gli interventi da eseguirsi sull'impianto elettrico ed illuminotecnico e di segnalazione dovranno far riferimento a quanto stabilito dalle seguenti norme tecniche e di legge:

- D.M. 26.08.1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica", con particolare riferimento ai punti 7 e 8;
- Dlgs n.81 del 9 aprile 2008 e D.lgs n. 106/2009 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 - Garanzie di sicurezza materiale elettrico (direttiva CEE n.72/23);
- D.L. 25 novembre 1996 n.626 - Attuazione direttiva CEE n.93/68 marcatura CE del materiale elettrico;
- Legge 9 gennaio 1989 n.13 - Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- D.M. LL.PP. 14 giugno 1989 n.236, G.U. 23 giugno 1989 n.145 supplemento n.47 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- disposizioni riportate nelle tabelle UNEL;
- eventuali disposizioni particolari del Committente.

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto devono presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), oppure normative riconosciute in ambito internazionale (es. IEC), e del presente capitolato; in ogni caso essi devono essere della migliore qualità esistente in commercio.

Se necessario per le lavorazioni, alcuni apparecchi illuminanti e di segnalazione presenti nei locali dovranno essere smontati e rimontati a seguito dell'esecuzione delle modifiche alle canalizzazioni, canaline, ecc.. L'Appaltatore dovrà porre la massima cura nelle operazioni sopra descritte e nella conservazione degli apparecchi, per assicurare il perfetto funzionamento a rimontaggio avvenuto. Qualora questo non avvenga, l'Appaltatore dovrà fornire ed installare nuovi apparecchi, di caratteristiche uguali o superiori a quelle degli apparecchi esistenti, a proprie spese ed oneri.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore, prima della fornitura e installazione dei componenti degli impianti elettrici e speciali, deve presentare idonee campionature per tutti i materiali che intende impiegare, da sottoporre all'approvazione della D.L.

Al termine dei lavori l'Appaltatore deve aggiornare la documentazione riportando le esatte caratteristiche costruttive degli impianti, della quale triplice copia cartacea e copia su supporto digitale deve essere consegnata al Committente insieme alla dichiarazione di conformità degli impianti elettrici prevista dal D.M. 22.01.2008 n.37, completa di relativi allegati. Inoltre, è obbligo dell'Appaltatore redigere e consegnare al Committente i manuali di uso e manutenzione degli impianti realizzati.

Art. 4.13

CONTROLLI E VERIFICHE

Il Direttore dei lavori, durante l'iter di realizzazione delle opere, effettuerà controlli e prove per la verifica della rispondenza dei manufatti alle disposizioni contrattuali e legislative, quali in via indicativa e non esaustiva:

- verifiche documentali sulle schede tecniche delle campionature;
- verifiche a vista per il riscontro dell'effettivo impiego dei materiali approvati, della disposizione dei ferri d'armatura e del risultato finale delle lavorazioni da ricoprire;
- prove empiriche con metodi di cantiere per verificare la resistenza meccanica di elementi, la connessione degli strati, la sovrapposizione dei sormonti, l'apertura e la tenuta dei serramenti, ecc...;
- disposizione di condizioni di carico per la verifica della stabilità di elementi con valenza strutturale;
- prove strumentali di laboratorio per la dimostrazione scientifica dei requisiti richiesti dalla normativa e/o dai documenti di capitolato;

- prove distruttive quali carotaggi o demolizioni a sezione di porzioni di pareti e/o rivestimenti potranno essere disposte dalla D.L., con onere a carico dell'Appaltatore, ove non sia stato possibile visionare o documentare personalmente l'effettivo svolgimento delle lavorazioni;
- lo spessore e la qualità dei prodotti impiegati, la corretta stratigrafia di realizzazione;
- accertamenti per verificare l'aggiornamento e la raccolta dei disegni costruttivi più significativi.

Art. 4.14 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

1.1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per la realizzazione delle opere di adeguamento e manutenzione straordinaria di alcune parti degli impianti elettrici a servizio di edificio scolastico di cui in oggetto.

Gli impianti devono essere realizzati con allacciamenti in derivazione da gruppo di misura in bassa tensione trifase a 400 V con neutro, posto sulla parete esterna dell'edificio, come riportato sulle tavole di disegno.

Le opere da eseguire, che devono essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalle norme CEI e UNI, risultano dalla documentazione di progetto e dagli elementi descrittivi delle disposizioni di carattere particolare, salvo quanto verrà precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione della documentazione di progetto e per i dettagli di esecuzione.

Al termine dei lavori le opere oggetto dell'appalto devono essere consegnate al Committente funzionanti; l'appalto stesso comprende quindi quanto è necessario per raggiungere tale finalità.

Nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore per proprie errate interpretazioni della documentazione di progetto o delle disposizioni ricevute, oppure per propria insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

1.2. Forma e dimensioni principali delle opere - Disegni esecutivi

La forma e le principali dimensioni delle opere risultano dalle tavole di disegno allegate, dagli elementi descrittivi del presente capitolato e dai dettagli che la Direzione Lavori trasmetterà all'Appaltatore durante il corso dei lavori.

Le opere oggetto del presente appalto comprendono tutto quanto occorre per consegnare gli impianti elettrici completamente ultimati a perfetta regola d'arte in rispondenza piena agli elaborati di progetto, nonché alle clausole del presente capitolato ed alle disposizioni che la Direzione Lavori riterrà necessario impartire in corso d'opera.

Le modalità di cui ai capitoli seguenti hanno lo scopo di indicare i lavori da eseguire e di precisare i tipi di materiali da impiegare, ma l'Appaltatore deve compiere tutte le opere necessarie anche se non specificatamente indicate nella descrizione, per dare i lavori stessi ultimati in ogni singola parte, impiegando materiali nuovi della migliore qualità e delle dimensioni idonee.

La Direzione Lavori si riserva di fornire in corso d'opera eventuali altri disegni e disposizioni per un migliore sviluppo dei lavori stessi, con l'obbligo per l'Appaltatore di provvedere all'esecuzione di tali opere senza pretendere aumenti del prezzo concordato, anche se i suddetti successivi disegni costituiscono correzioni di inesattezze relative ai disegni esecutivi o varianti al progetto stesso, per un'evidente miglioria sia dal lato tecnico, sia da quello estetico dei lavori.

In relazione alla molteplicità delle tavole di progetto sono prevedibili inesattezze di disegno,

indeterminazione di elementi, discordanze fra tavole diverse e fra dati grafici e le prescrizioni di capitolato: resta beninteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali irregolarità e che anzi deve essere tenuto responsabile di qualunque conseguenza possa derivare dalla costruzione di tali inesattezze, discordanze ed errori, essendo suo preciso obbligo la segnalazione di queste alla Direzione Lavori e la richiesta di chiarimenti o di elementi suppletivi di progetto. Infatti per tutti i dati, dettagli e prescrizioni che non risultassero chiaramente indicati nel capitolato e nei successivi disegni, l'Appaltatore è tenuto a chiedere istruzioni alla Direzione Lavori. Inoltre, nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore per propria insufficiente presa di conoscenza delle condizioni locali.

Non verranno in alcun caso accettati lavori fatti ad arbitrio dall'Appaltatore.

Al termine dei lavori l'Appaltatore deve aggiornare la documentazione riportando le esatte caratteristiche costruttive degli impianti, della quale triplice copia cartacea e copia su supporto digitale deve essere consegnata al Committente insieme alla dichiarazione di conformità degli impianti elettrici prevista dal D.M. 22.01.2008 nr.37, completa di relativi allegati.

Inoltre, è obbligo dell'Appaltatore redigere e consegnare al Committente i manuali di uso e manutenzione degli impianti realizzati.

1.3. Osservanza a Leggi, Regolamenti e Capitolati

L'appalto per tutto quanto non sia in contrasto con il presente capitolato, è soggetto all'esatta osservanza delle condizioni stabilite nelle leggi e regolamenti attualmente in vigore, afferenti alle diverse categorie specializzate.

In riferimento alla norma impiantistica gli ambienti della struttura sono considerati a maggior rischio in caso d'incendio, dovuti all'evidente difficoltà di sfollamento (art. 751.03.2 norma CEI 64-8), quindi soggetti alle prescrizioni particolari riportate nella sezione 751 della norma oltre che alle prescrizioni generali.

In particolare, per gli interventi di adeguamento sugli impianti elettrici e di segnalazione si fa riferimento a quanto stabilito dalle seguenti norme tecniche e di legge:

- D.M. 03.08.2015 aggiornato da D.M. 18.10.2019 "*Codice di prevenzione incendi*", aggiornamento RTV D.M. 14.02.2020 (RTV capitolo V.7);
- Dlgs n.81 del 9 aprile 2008 e Dlgs nr.106/2009 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 - Garanzie di sicurezza materiale elettrico (direttiva CEE n.72/23);
- D.L. 25 novembre 1996 n.626 - Attuazione direttiva CEE n.93/68 marcatura CE del materiale elettrico;
- Legge 9 gennaio 1989 n.13 - Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- D.M. LL.PP. 14 giugno 1989 n.236, G.U. 23 giugno 1989 n.145 supplemento n.47 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- disposizioni riportate nelle tabelle UNEL;
- nelle norme tecniche dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI);
- eventuali disposizioni particolari del Committente.

Il capitolato e le disposizioni di cui sopra si intendono qui richiamati e di essi l'Appaltatore si dichiara in piena conoscenza.

L'appaltatore deve inoltre osservare le prescrizioni derivanti da leggi, decreti, norme, regolamenti, ecc., vigenti o che devono essere emanati nel corso dei lavori dalle Autorità governative, regionali, provinciali

e comunali, nonché dall'Ispettorato del Lavoro, dall'Istituto Nazionale per la Prevenzione degli Infortuni, dagli Enti Previdenziali e simili.

1.4. Oneri ed obblighi particolari a carico dell'Appaltatore

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore deve predisporre il piano operativo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori previsto dall'art.96 del Dlgs n.81 del 9 aprile 2008. Inoltre, l'appaltatore deve altresì prendere visione e sottoscrivere il Piano di Sicurezza redatto dal Coordinatore per la Progettazione ai sensi degli artt.91 e 100 del Dlgs n.81 del 9 aprile 2008.

L'Appaltatore deve assistere e dirigere personalmente i lavori affidatigli, oppure nominare a sua rappresentanza sul cantiere persona giuridicamente e professionalmente idonea, dandone formale comunicazione al Committente, che possa ricevere ordini e disporre per la loro esecuzione.

Tutte le opere che devono essere ordinate in forza del presente appalto devono essere date completamente ultimate e finite in ogni loro parte e accessorio, franche di ogni spesa od indennità.

Il personale dell'Appaltatore deve essere qualificato a svolgere le prestazioni di cui al presente capitolato in conformità alle norme di legge vigenti in materia. In particolare, per i lavori sugli impianti elettrici, deve essere formato ed istruito secondo le norme CEI EN 50110-1 (CEI 11-48), CEI EN 50110-2 (CEI 11-49), CEI 11-27, inerenti ai lavori in prossimità e sugli impianti elettrici, le quali identificano il grado di competenza secondo il seguente schema:

- persona comune (PEC) _ persona non avvertita e non esperta;
- persona avvertita (PAV) _ persona adeguatamente avvisata da persone esperte allo scopo di metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare;
- persona esperta (PES) _ persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi ed evitare i pericoli che l'elettricità può creare;
- persona idonea (PEI) _ persona esperta o avvertita che ha ottenuto l'idoneità di eseguire lavori sotto tensione su sistemi di categoria 0 e I (fino a 1.000 V in c.a. e c.c.).

Devono essere a carico dell'Appaltatore gli obblighi per:

- le tasse e gli oneri fiscali inerenti ai lavori ed ai pagamenti;
- il trasporto dei materiali e delle apparecchiature compresi i necessari mezzi e manovalanze, lo scarico dagli automezzi, il ritiro dai corrieri, ecc.;
- il ripristino, senza alcun compenso, occorrente per ovviare ad eventuali danni alle opere da lui costruite, nonché a quelle provvisorie o provvisionali che potessero derivare, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, da eventi ordinari e straordinari;
- la sorveglianza del cantiere fino al collaudo dei lavori;
- la messa a punto degli impianti e l'assistenza durante la fase di avviamento, compresa l'istruzione del personale del Committente, che si occuperà della manutenzione e gestione degli impianti;
- le eventuali opere provvisorie di recinzione, protezione e segnalazione locale a riparo e difesa della zona ove effettivamente avvengono i lavori, tali da soddisfare pienamente gli obblighi che in merito la legge e le norme di sicurezza gli impongono come costruttore compresa la collocazione di cartelli contenenti le indicazioni previste dalla legge;
- le attrezzature antinfortunistiche;
- lo sgombero di tutti gli apprestamenti di cantiere e dei materiali eventualmente depositati;
- ogni manovalanza di aiuto ai montatori;
- i locali per il magazzinamento e la custodia dei materiali e delle attrezzature necessarie per l'esecuzione degli impianti, quando non sono messe a disposizione dal Committente;
- i mezzi d'opera fissi o mobili;
- il risarcimento diretto o a mezzo di compagnia assicuratrice di eventuali danni arrecati alle opere da lui costruite, alle attrezzature e macchinari, agli automezzi, alle piante, ai fiori, agli animali, a terzi, ecc..., causati in cantiere dai propri dipendenti;
- l'adozione dei provvedimenti previsti o richiesti dalle leggi e regolamenti vigenti al fine di evitare danni alle cose ed infortuni alle persone;
- la cura, sorveglianza e disciplina della maestranza dipendente: questa deve essere assicurata nella quantità richiesta dall'entità del lavoro e dai termini di consegna convenuti. Il rappresentante

dell'Appaltatore risponde della disciplina dei dipendenti e dell'ottemperanza delle condizioni contrattuali: esse devono uniformarsi, o quanto meno coordinarsi, a quelle di carattere generale, orari compresi, predisposte dalla Direzione Lavori;

- il recupero, la conservazione e il ritorno ai fornitori dei materiali destinati ad essere restituiti: bobine dei cavi, fusti vuoti, imballi a rendere, materiali inviati in soprannumero o di scarto, ecc...;

- il tenersi aggiornato sulle varianti in corso d'opera;

- la demolizione ed il rifacimento di tutte quelle parti di impianto che a giudizio della Direzione Lavori non risultino eseguite a perfetta regola d'arte, non sono conformi al progetto concordato, oppure non sono accettabili per problemi di alimentazione o estetica delle costruzioni;

- le verifiche iniziali (a vista e strumentali) prima della messa in servizio degli impianti, con redazione di relativa documentazione riportante la descrizione delle verifiche eseguite, nonché gli esiti e i valori strumentali misurati;

- **l'aggiornamento degli elaborati grafici riportando le esatte caratteristiche costruttive degli impianti realizzati, la redazione dei manuali di uso e manutenzione;**

- la garanzia di 12 mesi delle opere realizzate, a partire dalla data riportata sul verbale di collaudo, secondo quanto stabilito dalle leggi vigenti in materia.

1.5. Responsabilità dell'Appaltatore

L'Appaltatore, quale costruttore, deve essere comunque responsabile di tutte le opere eseguite e fornite, sia rispetto alla loro conformità alle norme antinfortunistiche ed alle norme CEI, sia rispetto alla sicurezza delle persone addette e non addette ai lavori, sia ancora rispetto all'osservanza delle leggi e dei regolamenti vigenti o che devono essere emanati nel corso dei lavori, sia infine rispetto ai danni che derivassero alle parti di costruzione già eseguite, a terzi od a cose di terzi.

La sua responsabilità è pertanto totale ed esclusiva; l'Appaltatore renderà sollevati e indenni, in qualsiasi evenienza, anche nei confronti di terzi, il Committente e la Direzione Lavori.

Inoltre l'Appaltatore è responsabile, nei confronti del Committente, dell'osservanza di tutte le norme di legge anche da parte di eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti.

L'Appaltatore deve, all'atto della consegna dei lavori, indicare il nominativo del Tecnico o dei Tecnici cui spetterà la responsabilità della direzione del cantiere.

Nessun ponteggio, scala, mezzo di sollevamento o di trasporto deve essere prestato da una Impresa all'altra: in caso di inadempienza e di concomitante incidente è pienamente responsabile civilmente e penalmente la persona che utilizza detto mezzo, restando così sollevata da ogni responsabilità la Direzione Lavori e la Committenza.

Le zone interessate ai lavori devono essere predisposte in modo da non costituire intralcio e pericolo nei confronti di persone, animali o cose estranee ai lavori; in caso contrario l'Appaltatore deve essere tenuto responsabile delle conseguenze derivanti dall'eventuale inadempienza di tale disposizione, ed avrà a proprio carico il risarcimento dei danni.

Si ricorda che tutti gli eventuali danni diretti e indiretti causati dall'Appaltatore devono essere soggetti a risarcimento.

1.6. Materiali e provviste

I materiali che l'Appaltatore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto devono presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "Norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), oppure normative riconosciute in ambito internazionale (es. IEC), e del presente capitolato; in ogni caso essi devono essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Appaltatore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore, prima della fornitura e installazione dei componenti degli impianti elettrici e speciali, deve presentare idonee campionature per tutti i materiali che intende impiegare, da sottoporre all'approvazione della D.L.

Tutti i componenti che vengono smantellati e non risultano recuperabili, ad esempio perché danneggiati

od obsoleti, devono essere trattati in conformità alle leggi vigenti in materia di smaltimento rifiuti; mentre i componenti recuperabili devono essere consegnati presso i magazzini dell'Amministrazione Comunale.

2. RELAZIONE TECNICA DEGLI IMPIANTI

La presente relazione ha lo scopo d'illustrare le soluzioni adottate e indicare le modalità di realizzazione delle opere di adeguamento e manutenzione straordinaria di alcune parti degli impianti elettrici a servizio dell'edificio di cui in oggetto.

Considerando la destinazione d'uso della struttura e che l'attività rientra nelle attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.P.R. nr.151/2011, in riferimento alla norma impiantistica, gli ambienti della struttura sono considerati a maggior rischio in caso d'incendio e soggetti alle prescrizioni particolari riportate nella sezione 751 della norma 64-8 oltre che alle prescrizioni generali.

Infine si ricorda che le parti d'impianto realizzate su superfici lavabili (es. pareti piastrellate) devono avere un grado di protezione non inferiore a IP 55.

Gli interventi sugli impianti elettrici e di segnalazione sono da realizzare principalmente in conformità alle seguenti norme tecniche e di legge:

- D.M. 03.08.2015 *"Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n° 139"* e successivi aggiornamenti;
- Dlgs n.81 del 9 aprile 2008 e Dlgs nr.106/2009 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n.37 del 22 gennaio 2008 *"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"*;
- Legge 18 ottobre 1977 n.791 - Garanzie di sicurezza materiale elettrico (direttiva CEE n.72/23);
- D.L. 25 novembre 1996 n.626 - Attuazione direttiva CEE n.93/68 marcatura CE del materiale elettrico;
- Legge 9 gennaio 1989 n.13 - Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- D.M. LL.PP. 14 giugno 1989 n.236, G.U. 23 giugno 1989 n.145 supplemento n.47 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- disposizioni riportate nelle tabelle UNEL;
- nelle norme tecniche dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI);
- eventuali disposizioni particolari del Committente.

Inoltre saranno osservate le prescrizioni derivanti da leggi, decreti, norme, regolamenti, ecc..., vigenti o che saranno emanati nel corso dei lavori dalle Autorità governative, regionali, provinciali e comunali, nonché dall'Ispettorato del Lavoro, dall'Istituto Nazionale per la Prevenzione degli Infortuni, dagli Enti Previdenziali e simili.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico sono previsti con il contrassegno del marchio di qualità (IMQ)

o equivalenti riconosciuti in ambito internazionale, oppure sono muniti di certificazioni di conformità alle norme CEI o alle norme internazionali IEC.

NOTA - La presente relazione è integrata dalle tavole di disegno e dagli altri capitoli del presente capitolato speciale, riportanti le caratteristiche principali degli impianti e le modalità di esecuzione dei lavori.

2.1. Classificazione del sistema - tensioni nominali del sistema

1°) secondo il modo di collegamento a terra, CEI 64-8/3 VII ed. art. 312.2.2 :

tipo TT

2°) secondo la tensione nominale, CEI 64-8/2 VII ed. art. 22.1 :

di I categoria (400 V)

3°) secondo la tensione nominale verso terra del sistema CEI 64-8/2 VII ed. art. 22.6 :

$U_0 = 230 \text{ V}$

2.2. Caratteristiche dell'alimentazione e distribuzione dell'energia elettrica

2.2.1. Alimentazioni principali

Gli impianti attualmente hanno origine da fornitura in bassa tensione, trifase con neutro, posta al piano terra all'interno di locale adibito a magazzino, in corrispondenza della quale sono installati i quadri generali dell'attività. Considerando che è prevista una riorganizzazione degli ambienti e il locale magazzino verrà inglobato nel laboratorio di scienze, il gruppo di misura deve essere spostato all'esterno, come riportato sulle tavole di disegno, e i quadri elettrici saranno chiusi in vano compartimentato rispetto al laboratorio.

Dai quadri elettrici generali avranno origine nuove condutture per alimentare gli impianti della zona del laboratorio di scienze e il nuovo quadro di zona a servizio dell'aula magna. Nelle altre zone soggette all'intervento di adeguamento verranno ripristinati gli impianti esistenti e integrati ove necessario, come riportato sulle tavole di disegno.

2.2.2. Distribuzione dell'energia elettrica

I circuiti di alimentazione delle diverse utenze sono così suddivisi:

- circuiti per illuminazione normale e di emergenza;
- circuiti per alimentazione prese a spina;
- circuiti per alimentazione forza motrice;
- circuiti per alimentazione impianti di segnale.

La suddivisione è realizzata per zone in modo tale da garantire una continuità di servizio in caso di guasto di uno dei vari circuiti.

2.3. Condutture

Per la realizzazione degli impianti le condutture devono essere costituite da cavi unipolari del tipo FG17 450/750 V , senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi LS0H, CPR Cca-s1b,d1,a1, tabelle CEI-UNEL 35310-35016, installati entro canalina in PVC

La conduttura per gli impianti allarme incendio deve essere costituita da cavo schermato tipo 2x1 FG29OHM16 100/100V LSZH PH120 UNI 9795, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1, installato entro canalina in PVC, chiuso a loop.

La condotta per gli impianti rete ethernet deve essere costituita da cavo schermato U/FTP 4P in categoria 6A con conduttori a 23AWG, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1, installato entro canalina in PVC.

Nei tratti in cui risulta necessario attraversare con la passerella e le tubazioni strutture con specifica resistenza al fuoco, si dovrà provvedere al ripristino delle caratteristiche originarie di resistenza all'incendio in conformità delle disposizioni dell'art.527.2 della norma CEI 64-8/5 VII edizione.

2.4. Quadri elettrici

Il quadro dell'aula magna deve essere costituito da cassetta a parete in materiale plastico, in doppio isolamento, munita di portella trasparente di chiusura, grado di protezione non inferiore a IPXXD, guide tipo DIN per il montaggio delle apparecchiature di tipo modulare, con morsettiera per l'allacciamento delle linee in uscita.

Nei quadri sono installati tutti i dispositivi di protezione e sezionamento con relativa targhetta di identificazione delle utenze da essi alimentate.

I quadri elettrici, ai sensi delle norme EN 61439 e CEI 23-51, devono essere provvisti della targhetta con i dati nominali relativi.

2.5. Impianto di terra

L'impianto di messa a terra risulta già esistente e i nuovi cavi di protezione verranno collegati ad esso.

2.6. Impianti illuminazione normale e di emergenza

Per quanto riguarda l'illuminazione normale dei vari ambienti oggetto d'intervento, in riferimento alla norma UNI EN 12464-1 prospetto 5.36 - Edifici scolastici - devono essere rispettate le seguenti condizioni:

Tipo di interno, compito o attività	Em (lx)	UGRL	U ₀	Ra
5.36.1 - Aule scolastiche	300	19	0,6	80
5.36.16 - Ingressi	200	22	0,4	80
5.36.9 - Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	0,6	80
5.36.19 - Sale comuni per gli studenti e aula magna	200	22	0,4	80

Nell'aula magna e nel laboratorio sono previsti dei corpi illuminanti con driver dimmerabili, manualmente tramite pulsanti, per permettere una gestione ottimale.

In corrispondenza delle vie fuga e nei vari ambienti è prevista una illuminazione di sicurezza realizzata utilizzando degli apparecchi autoalimentati con autonomia minima di 1h, ricarica completa in 12 h in quantità tale da garantire quanto prescritto nella norma UNI EN 1838.

2.7. Sistemi di allarme

In corrispondenza dell'aula magna e del laboratorio di scienze sono previsti dei pulsanti manuali e dei dispositivi di segnalazione ottico/acustica per avvisare il personale, nel caso si verifichi un incendio, ad integrazione dell'impianto esistente. Gli impianti devono essere realizzati in conformità della norma UNI 9795 e le apparecchiature utilizzate devono essere conformi alle relative norme UNI EN 54. I cavi da utilizzare devono avere una resistenza al fuoco per almeno 30 min ed essere a bassa emissione di fumi e gas.

Il bagno per disabili si deve prevedere un sistema dispositivo di chiamata di emergenza con segnalazione ottico/acustica posta appena fuori del bagno. Il sistema deve essere munito di alimentazione di riserva in modo tale da funzionare anche in caso di momentanea mancanza di tensione di rete.

2.8. Impianti rete ethernet

Nell'aula magna e nel laboratorio di scienze sono previsti dei quadri rack divisionali per la connessione dei vari punti dati, costituiti da prese RJ45, dislocati nei suddetti ambienti. A loro volta i quadri devono essere collegati al quadro rack principale della scuola posto all'interno della bidelleria. Il quadro installato nell'aula magna deve avere dimensioni tali da permettere l'alloggiamento delle apparecchiature di eventuale impianto audio/visivo.

2.9. Caratteristiche generali degli impianti

2.9.1. Scelta e installazione dei componenti (artt. 133.1, 133.2, 133.2.5 e 133.3 norma CEI 64-8 VII ed.)

I componenti dell'impianto elettrico saranno conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e sono scelti in relazione alle caratteristiche dell'ambiente in cui sono installati. Inoltre avranno caratteristiche tali da non causare effetti dannosi ad altri componenti durante l'ordinario esercizio e durante le manovre.

2.9.2. Accessibilità dei componenti (artt. 132.11, 132.12 e 513.1 norma CEI 64-8 VII ed.)

I componenti dell'impianto elettrico saranno installati in modo da non causare interferenze alle apparecchiature di altri impianti ed essere agevolmente raggiungibili, anche con l'ausilio di appropriati mezzi, in caso di manutenzioni o interventi rapidi.

2.9.3. Condizioni di esercizio (artt. 133.2.1, 133.2.2, 133.2.3 e 133.2.4 norma CEI 64-8 VII ed.)

I componenti dell'impianto elettrico verranno dimensionati in considerazione delle grandezze che ne determinano le condizioni di esercizio: tensione, corrente, frequenza e potenza.

2.9.4. Dispositivi di manovra e di protezione esercizio (artt. 514.4 norma CEI 64-8 VII ed.)

Detti dispositivi saranno installati nei vari quadri elettrici, ad eccezione dei dispositivi di comando funzionale, e la loro funzione è da segnalare con apposite targhette.

2.9.5. Scelta delle condutture (artt. 132.6, 132.7 e cap. 52 norma CEI 64-8 VII ed.)

Le condutture verranno scelte e dimensionate in modo tale che

- la corrente di esercizio non faccia superare ai cavi la massima temperatura ammissibile;
- la caduta di tensione non superi i valori ammissibili per il corretto funzionamento degli utilizzatori;
- le sollecitazioni elettromeccaniche e termiche non superino i valori ammissibili;
- siano protette contro le sollecitazioni meccaniche;
- siano garantite le protezioni contro le sovracorrenti;
- siano compatibili con l'ambiente in cui esse vengono posate.

2.9.6. Sezioni minime dei cavi (sez. 524 norma CEI 64-8 VII ed.)

I cavi di fase con conduttore in rame saranno conformi alle seguenti sezioni minime:

Tipologia del circuito	Sezione minima [mm ²]
Circuito di potenza	1,5
Circuito di comando e segnalazione	0,5

Il cavo di neutro, in riferimento alla sezione del cavo di fase del relativo circuito, sarà conforme alle seguenti sezioni minime:

	Sezione dei cavi di fase dell'impianto $S_{fase} [mm^2]$	Sezione minima del relativo cavo di neutro $S_n [mm^2]$
Circuiti monofase	S_{fase}	$S_n = S_{fase}$
Circuiti trifase	$S_{fase} < 16$	$S_n = S_{fase}$
Circuiti trifase	$S > 16$	$S_n = S_{fase} / 2$

I cavi adibiti a conduttori di protezione saranno scelti e dimensionati in relazione alla sezione dei cavi di fase dei circuiti di cui essi fanno parte; nel caso di un unico cavo di protezione comune a più circuiti, esso viene dimensionato in riferimento al cavo di fase con sezione maggiore. Nella tabella seguente sono riportate le condizioni rispettate per dimensionare i cavi di protezione.

Sezione dei cavi di fase dell'impianto $S_{fase} [mm^2]$	Sezione minima del relativo cavo di protezione $S_{prot.} [mm^2]$
$S < 16$	$S_{prot.} = S_{fase}$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_{prot.} = S_{fase} / 2$

Per i collegamenti equipotenziali principali, in relazione a quanto riportato nell'art.547.1.1 della norma CEI 64-8/5 VII edizione V2, i cavi con conduttore in rame devono avere la seguente sezione minima:

Sezione minima $[mm^2]$
6

In considerazione dell'art.542.4.2 della norma CEI 64-8/5 VII edizione, il dispositivo per il sezionamento che permette di misurare la resistenza di terra, isolando i collegamenti equipotenziali alle masse metalliche, può essere identificato con il collettore principale di terra.

2.9.7. Identificazione dei conduttori (artt. 514.3 norma CEI 64-8 VII ed.)

La distinzione dei conduttori di fase e neutro deve essere possibile attraverso la differente colorazione dei singoli cavi unipolari e precisamente:

- per il conduttore di fase nero e/o marrone e/o grigio;
- per il conduttore neutro blu chiaro.

Si ricorda che le colorazioni giallo/verde, giallo e verde sono da utilizzare esclusivamente per l'identificazione del conduttore di protezione, quindi è severamente vietato utilizzarle in altri modi.

2.9.10. DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO, INTERRUZIONE E COMANDO

2.9.10.1. Dispositivi di sezionamento (sez. 462 e artt. 537.2 norma CEI 64-8 VII ed.)

I dispositivi di sezionamento consentono l'apertura di tutti i conduttori attivi; la condizione di "aperto" e "chiuso" saranno facilmente identificabili dalla posizione della leva di comando e dalle indicazioni stampigliate sul dispositivo stesso.

Sui conduttori di protezione non dovranno essere installati dispositivi che ne permettano l'interruzione (art. 543.3.3 norma CEI 64-8/5 VII ed.).

2.9.10.2. Dispositivi d'interruzione per manutenzioni (sez. 463 e artt. 537.3 norma CEI 64-8 VII ed.)

Tutte le apparecchiature alimentate elettricamente che durante le manutenzioni non elettriche potrebbero creare un pericolo saranno dotate di dispositivo d'interruzione ad azione manuale.

2.9.10.3. Dispositivi di comando e arresto di emergenza (sez. 464 e artt. 537.4 norma CEI

64-8 VII ed.)

Al fine di sopprimere eventuali pericoli connessi con la funzionalità degli impianti elettrici sono previsti dei dispositivi per interventi di emergenza, i quali possono avere anche la funzione di dispositivi di protezione della condotta alimentante il singolo utilizzatore o il quadro elettrico divisionale, come ad esempio il sezionatore generale del quadro, l'interruttore di alimentazione dei singoli circuiti, ecc....

In particolare per la messa in sicurezza di tutta la struttura risulta già esistente un pulsante di sgancio che provoca l'apertura dell'interruttore generale.

2.9.10.4. Dispositivi di comando funzionale (sez. 465 e artt. 537.5 norma CEI 64-8 VII ed.)

I dispositivi di comando funzionale sono previsti per sopportare le condizioni più onerose durante il funzionamento ordinario e non dovranno interrompere né il conduttore neutro né il conduttore di protezione.

2.10. Protezione delle condutture

2.10.1. Protezione contro i sovraccarichi (sez. 433 e artt. 533.2 norma CEI 64-8/4 e CEI 64-8/5 VII ed.)

La protezione contro i sovraccarichi viene garantita tramite i relè termici degli interruttori installati sui quadri.

I relè termici devono essere stati scelti con tarature tali da impedire che il valore di corrente d'impiego non superi il massimo valore di corrente ammissibile dalle condutture ad essi sottese.

Per il calcolo bisogna considerare tre diversi valori di corrente legati dalle seguenti relazioni

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$1,45 I_n \leq 1,45 I_z$$

dove

I_z è la corrente massima ammissibile della condotta, calcolata in base alla portata tabellare delle norme CEI-UNEL o dei costruttori dei cavi, moltiplicata per i coefficienti di riduzione in considerazione delle condizioni e dell'ambiente in cui è installata la condotta stessa;

I_b è la corrente effettivamente assorbita dal circuito utilizzatore;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

2.10.2. Protezione contro i corto circuiti (sez. 434 e artt. 533.3 norma CEI 64-8/4 e CEI 64-8/5 VII ed.)

La protezione contro i corto circuiti viene garantita tramite i relè magnetici degli interruttori installati sui quadri. Le correnti di corto circuito da prendere in considerazione per il dimensionamento di una condotta devono essere:

a) la corrente di corto circuito trifase [I_{cc}'''], determinata da un guasto nel quale vengono a contatto contemporaneamente le tre fasi di una condotta. Essa rappresenta il massimo valore di corrente di corto circuito a inizio linea e serve per determinare il potere d'interruzione del dispositivo di protezione e il valore dell'energia termica che lo stesso deve limitare al fine d'impedire che il cavo sia sollecitato da effetti termici inammissibili. Per garantire la protezione è necessario che siano verificate le seguenti relazioni riportate dalla norma CEI 64-8/4 VII edizione Sez. 434

$$I_{cc}''' \leq \text{Potere interruzione interruttore da installare}$$

$I^2 t \int K^2 S^2$

la scelta del potere d'interruzione di un interruttore può essere fatta prendendo come riferimento l'art. 5.1.3 della norma CEI 0-21, oppure in caso di dubbi richiedendo all'ente fornitore il valore presunto della corrente di corto circuito nel punto d'installazione dei contatori.

Il valore dell'energia termica passante " $I^2 t$ ", conosciuto anche come integrale di joule per la durata del corto circuito, è determinata dalle caratteristiche costruttive dell'interruttore scelto, il valore " $K^2 S^2$ " rappresenta l'energia termica massima ammissibile dal cavo, dove " K " vale 115 per cavi in rame isolati in PVC, 143 per cavi in rame isolati in EPR, e " S " è la sezione del cavo stesso, da cui risulta che l'energia termica lasciata passare dall'interruttore deve essere inferiore a quanto riportato nella tabella seguente.

La costante " K " è determinata sulla base dei valori delle massime temperature ammesse dall'isolante del cavo sia nelle condizioni di servizio ordinario che durante il corto circuito:

Materiale isolante	Servizio ordinario [°C]	Corto circuito [°C]
HEPR	90	250
PVC	70	160

b) la corrente di corto circuito monofase [I_{cc} '], determinata da un guasto nel quale vengono a contatto il cavo di neutro e il cavo di fase di una conduttura. Essa rappresenta il minimo valore di corrente di corto circuito a fondo linea e serve per determinare il valore di sensibilità dei relè magnetici del dispositivo di protezione. Questo valore viene calcolato usufruendo delle formule riportate nell'art.533.3 della norma CEI 64-8/5 VII edizione, oppure partendo dai dati relativi al punto di fornitura e dai parametri caratteristici della conduttura. In ogni caso la protezione contro il corto circuito a fondo linea risulta garantita a patto che siano soddisfatte le disposizioni dell'art.435.1 della Norma CEI 64-8/4 VII ed.

2.10.3. Calcolo della caduta di tensione (sez. 525 norma CEI 64-8/5 VII ed.)

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e un qualsiasi punto terminale non risulta essere superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto. Il calcolo della caduta di tensione viene eseguita nel seguente modo:

condutture trifasi

$$\text{c.d.t. \%} = \frac{\sqrt{3} \times I_b \times l \times (R \cos\phi + X \sin\phi) \times 100}{U_n}$$

condutture monofasi

$$\text{c.d.t. \%} = \frac{2 \times I_b \times l \times (R \cos\phi + X \sin\phi) \times 100}{U_n}$$

dove

I_b valore di corrente che percorre la conduttura misurata in [A];

l lunghezza della conduttura misurata in [m];

R resistenza della conduttura misurata in [Ω];

X reattanza della conduttura misurata in [Ω];

$\cos\phi$ fattore di potenza dell'utilizzatore alimentato dalla conduttura;

U_n tensione nominale di alimentazione ad inizio conduttura [V].

2.11. Protezione contro i contatti diretti e indiretti**2.11.1. Protezione contro i contatti indiretti (sez. 413 norma CEI 64-8/4 VII ed.)**

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata utilizzando apparecchiature elettriche in classe II e collegando, tramite il cavo di protezione, le masse delle apparecchiature appartenenti alla classe I all'impianto di terra.

Inoltre, ove necessario, devono essere previsti dei dispositivi differenziali che permettono di verificare il coordinamento tra il valore d'intervento dei relè differenziali con il valore della resistenza dell'impianto di terra secondo la relazione

$$R_E \cdot I_{\Delta n} \leq U_L$$

dove

R_E valore della resistenza del dispersore in $[\Omega]$;

$I_{\Delta n}$ corrente nominale differenziale in $[A]$;

U_L valore della tensione di contatto limite convenzionale, pari a 50 V in condizioni ordinarie e 25 V per condizioni particolari in riferimento alla norma CEI 64-8/5 VII edizione art. 481.3.1.1.

3. DISPOSIZIONI TECNICHE PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI

3.1. Descrizione sommaria delle opere

Le opere che formano l'oggetto dei lavori possono riassumersi in modo schematico secondo quanto segue:

- smantellamento impianti esistenti;
- fornitura e posa in opera delle canalizzazioni portacavi;
- fornitura e posa in opera di cavi per energia e segnali;
- fornitura e posa in opera di copri illuminanti;
- fornitura e posa in opera di prese a spina e impianti forza motrice;
- fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici, completi delle apparecchiature necessarie;
- integrazione nuovi dispositivi di protezione in quadri elettrici esistenti;
- fornitura e posa in opera d'impianto segnalazione allarme bagno disabili;
- fornitura e posa quadri rack per impianti rete ethernet;
- fornitura e posa in opera di prese a spina RJ45 per impianti rete ethernet;
- integrazioni impianto segnalazione allarme incendio;
- formazione delle giunzioni e derivazioni, con la fornitura del materiale occorrente;
- allacciamenti elettrici occorrenti per il funzionamento degli impianti;

- manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le parti degli impianti nel periodo compreso fra l'inizio lavori e la presa in consegna dell'impianto ultimato da parte del Committente. Nella manutenzione è anche compresa la sostituzione dei componenti elettrici danneggiati.

Le opere da eseguire devono essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalle vigenti normative tecniche e di legge, in particolare dalle Norme CEI e UNI.

3.2. Descrizione dettagliata delle opere

3.2.1. Canali portacavi (rif. SCH.02 - SCH.02.01)

Nell'aula magna e nel laboratorio di scienze per la distribuzione delle dorsali di alimentazione deve essere installata una canalina in PVC munita di coperchio con grado di protezione IP 40 con dimensione minima riportata sulle tavole di disegno, posta lungo le pareti perimetrali dei locali. La canalina deve essere munita di due scomparti per suddividere la parte destinata ai cavi di segnale da quelli di energia.

I tratti di derivazione alle cassette portafrutti e ai corpi illuminanti devono essere realizzati con canalina in PVC munita di coperchio con grado di protezione IP 40 con dimensione minima di 30x10 mm.

Il riempimento della canalizzazione non deve superare il 50% della sezione geometrica, secondo quanto riportato dalla Norma CEI 23-31.

Nei tratti in cui risulta necessario attraversare strutture con specifica resistenza al fuoco, si deve provvedere al ripristino delle caratteristiche originarie di resistenza all'incendio in conformità delle

disposizioni dell'art.527.2 della norma CEI 64-8/5. In particolare per eventuali tubazioni devono essere utilizzati collari costituiti da struttura metallica ad omega, contenenti al loro interno materiale termoespandente avente la caratteristica di rigonfiare in caso di incendio impedendo il tal modo il passaggio di fiamme e dei fumi; mentre per la canalizzazione portacavi devono essere utilizzati cuscini termoespandenti, da posizionarsi all'interno delle forometrie stesse, previsti per rigonfiare in caso di incendio impedendo il tal modo il passaggio di fiamme e dei fumi. Per eventuali sigillature di piccoli fori o rifinitura si deve usare un prodotto a base di polimeri siliconici antifuoco, in grado di espandere ad una temperatura di 160°C fino ad cinque volte il proprio volume garantendo una perfetta tenuta ad un'elevata temperatura ed una ricalificazione antincendio del manufatto ai valori originali e/o predeterminati.

I materiali da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.2. Linee (rif. SCH.04)

Le condutture devono essere costituite da cavi CPR conformi alle più recenti normative, con analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate

Per la realizzazione degli impianti le condutture devono essere costituite da cavi unipolari del tipo FG17 450/750 V , senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi LS0H, CPR Cca-s1b,d1,a1, tabelle CEI-UNEL 35310-35016, installati entro canalina in PVC.

I cavi di fase con conduttore in rame devono avere le seguenti sezioni minime:

Tipologia del circuito	Sezione minima [mm ²]
Circuito di potenza	1,5
Circuito di comando e segnalazione	0,5

Il cavo di neutro, in riferimento alla sezione del cavo di fase del relativo circuito, deve avere le seguenti sezioni minime:

	Sezione dei cavi di fase dell'impianto S_{fase} [mm ²]	Sezione minima del relativo cavo di neutro S_n [mm ²]
Circuiti monofase	S_{fase}	$S_n = S_{fase}$
Circuiti trifase	$S_{fase} \leq 16$	$S_n = S_{fase}$
Circuiti trifase	$S > 16$	$S_n = S_{fase} / 2$

Si ricorda che per utilizzare una sezione inferiore del cavo neutro è indispensabile che l'eventuale corrente che percorre il cavo stesso sia inferiore alla massima portata ammissibile dal cavo, questo si realizza principalmente nei circuiti trifasi con la ripartizione equilibrata della corrente tra le fasi.

La distinzione dei conduttori di fase e neutro deve essere possibile attraverso la differente colorazione dei singoli cavi unipolari e precisamente:

- per il conduttore di fase nero e/o marrone e/o grigio;
- per il conduttore neutro blu chiaro.

Si ricorda che le colorazioni giallo/verde, giallo e verde sono da utilizzare esclusivamente per l'identificazione del conduttore di protezione, quindi è severamente vietato utilizzarle in altri modi.

I cavi degli impianti di segnale in genere devono essere posati separati da quelli di distribuzione dell'energia.

Tutte le linee elettriche in uscita dal quadro, all'interno di ciascuna cassetta di derivazione e/o transito, e all'interno delle canalizzazioni portacavi devono essere identificate con opportune etichette plastificate, indeteriorabili nel tempo.

3.2.3. Casette - Giunzioni - Derivazioni (rif. SCH.06)

Le cassette di derivazione devono essere corredate di coperchi rimovibili solo con l'ausilio di appropriati attrezzi.

Le cassette da parete per la realizzazione di impianti all'esterno devono avere un grado minimo di protezione IP 55.

Le giunzioni e/o derivazioni dei cavi devono essere eseguite esclusivamente all'interno delle apposite cassette, ed essere realizzate impiegando adeguati morsetti di dimensioni compatibili con le sezioni dei cavi da connettere, con grado di protezione non inferiore a IP 20. E' pertanto severamente vietato eseguire connessioni di cavi con l'ausilio di nastature.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi all'interno delle canaline sono da evitare, nel caso in cui ciò non sia assolutamente possibile, è ammesso, in via del tutto eccezionale, alle seguenti condizioni:

- occorre assicurare un isolamento elettrico e una resistenza meccanica almeno equivalenti a quelle richieste per i cavi, in relazione alle condizioni di installazione;
- le condizioni del coefficiente di riempimento devono tener conto anche delle giunzioni/derivazioni;
- le giunzioni e le derivazioni devono avere nei confronti delle parti attive un grado di protezione almeno IP 40 per i canali e comunque adatto al luogo di installazione per le passerelle;
- le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore delle anime;
- le giunzioni devono essere comunque nel minore numero possibile.

E' assolutamente vietato eseguire giunzioni e derivazioni all'interno dei cavidotti interrati, qualora necessarie devono essere eseguite sulle morsettiere delle apparecchiature installate, se predisposte, altrimenti in appositi pozzetti con l'ausilio di muffole aventi grado di protezione minimo IP 68.

L'accoppiamento delle cassette di derivazione da parete con i cavi deve essere eseguito con adeguati pressacavi, pressatubi nel caso di tubazioni, che garantiscono un grado di protezione minimo di almeno IP 55.

Per le cassette destinate a contenere sia cavi dei circuiti di energia che cavi dei circuiti di segnalazione, bisognerà provvedere a segregare i due tipi di utenze con opportuni diaframmi separatori.

Il riempimento delle cassette di derivazione non deve superare il 50% della sezione geometrica delle stesse.

3.2.4. Punti luce - punti presa a spina (rif. SCH.02 - SCH.04)

La condotta di alimentazione dei corpi illuminanti deve essere realizzata con cavi unipolari del tipo FG17 450/750 V 2(1x1,5) + 1G1,5 (2(1x1,5) nel caso di corpi illuminanti in classe II) installati entro canalina in PVC.

La condotta di alimentazione delle prese a spina deve essere realizzata con cavi unipolari del tipo FG17 450/750 V 2(1x2,5) + 1G2,5, installati entro canalina in PVC.

Le condutture devono essere costituite da cavi CPR conformi alle più recenti normative e da canaline con analoghe caratteristiche a quelle riportate nelle schede allegate

3.2.5. Organi di comando - aspirazione servizi igienici (rif. SCH.08 - SCH.08.01 - SCH.11.08 - SCH.09)

Per il comando degli impianti d'illuminazione e similari sono previste della cassette portafrutti a parete, installate a 1,10 m dal piano calpestio, contenenti i vari organi di comando (pulsanti, interruttori, deviatori, ecc...), con grado di protezione minimo IP 40 per installazioni in ambienti ordinari, IP 55 per installazioni in ambienti esterni o su superfici lavabili.

Nell'aula magna e nel laboratorio di scienze sono previste delle accensioni dimmerabili da pulsante, tramite apposito modulo per interfacciare i driver DALI dei corpi illuminanti, installati all'interno della

cassetta portafrutti.

Nei locali servizi igienici sono previsti dei rivelatori di presenza persona temporizzati per l'accensione automatica dell'illuminazione e dell'impianto di aspirazione ove presente.

La composizione (tipologia e quantità) dei punti di comando deve rispettare quanto riportato sulle tavole di disegno e devono comprendere tutto quanto necessario per consegnare l'opera a regola d'arte (frutti, supporti, placche, tappi ciechi, ecc....). I contenitori non dovranno potersi aprire se non operando espressamente con attrezzo ritenuto idoneo.

Nell'antibagno del servizio igienico vicino al laboratorio di scienze è previsto un aspiratore temporizzato comandato con l'illuminazione. L'aspiratore dovrà essere munito di condotta in pvc per permettere l'espulsione all'esterno dell'aria aspirata. La condotta sarà installata a soffitto e deve comprendere tutto quanto necessario per consegnare l'opera a regola d'arte (staffe di supporto, griglia di chiusura, ecc....).

I materiali da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.6. Prese a spina (rif. SCH.07)

Per il prelievo di energia sono previste delle cassette portafrutti a parete, installate a 0,30 m dal piano calpestio, contenenti prese a spina del tipo polivalente (standard italiano 10/16 A + standard tedesco), con grado di protezione minimo IP 40 per installazioni in ambienti ordinari, IP 55 per installazioni in ambienti esterni o su superfici lavabili.

La composizione (tipologia e quantità) dei punti di prelievo energia deve rispettare quanto riportato sulle tavole di disegno e devono comprendere tutto quanto necessario per consegnare l'opera a regola d'arte (frutti, supporti, placche, tappi ciechi, ecc....). I contenitori non dovranno potersi aprire se non operando espressamente con attrezzo ritenuto idoneo.

I materiali da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.7. Impianti di illuminazione normale e di emergenza (rif. SCH.11.04 - SCH.11.07 - SCH.12.04 - SCH.12.06)

I componenti da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

Per l'illuminazione degli ambienti interni bisogna rispettare le condizioni riportate sulla norma UNI EN 12464-1. In particolare nell'aula magna e nel laboratorio di scienze sono previsti pannelli LED 60X60 installati a plafone, muniti di driver DALI dimmerabili, mentre negli altri ambienti sono previsti pannelli LED 60X60 installati a plafone, muniti di driver on-off.

Per quanto riguarda l'illuminazione di sicurezza sono previsti corpi autoalimentati con autonomia minima di 1 h, ricarica completa in 12 h, test autodiagnosi, flusso nominale emesso 280 o 375 lm, grado protezione IP42, installati a soffitto secondo quanto riportato sulle tavole di disegno.

L'illuminazione di sicurezza deve essere realizzata in conformità alla norma UNI EN 1838.

Tutti i corpi illuminanti equipaggiati con emissione luminosa a led devono essere dichiarati a rischio fotobiologico nullo (gruppo di rischio 0) in conformità con EN62471:2008; non sono assolutamente ammesse apparecchiature appartenenti agli altri gruppi di rischio.

In ottemperanza della Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento o equivalenti riconosciute in ambito internazionale.

Sugli apparecchi illuminanti dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che sia visibile durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

3.2.8. Quadri elettrici (rif. SCH.14)

Per la composizione dei quadri elettrici bisogna rispettare le indicazioni riportate sugli schemi e i materiali da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

L'Impresa installatrice deve provvedere alla fornitura e posa di contenitore da parete in materiale plastico, per il nuovo quadro da installare nell'aula magna, avente il requisito del doppio isolamento, dimensioni adeguate al numero di apparecchiature da installare, atti al contenimento delle apparecchiature elettriche di tipo modulare (interruttori, relè, contattori, morsettiere, ecc...), guide DIN per montaggio apparecchiature, morsettiere di dimensioni compatibili con la sezione dei cavi da connettere e in quantità sufficiente, cavi di adeguata sezione per i cablaggi interni e canaline per il loro passaggio, marchio di qualità su tutti i componenti, compreso ogni accessorio per la posa in opera.

Tutte le uscite dei dispositivi di protezione e di comando funzionale, dovranno confluire alla morsettiera componibile, montata su una guida DIN asimmetrica, con morsetti atti ad accogliere le sezioni dei cavi da collegare. Per nessun motivo un morsetto qualsiasi dovrà congiungere, su di un estremo dello stesso, più di nr.1 cavo per giunzione; all'occorrenza si dovranno aumentare i morsetti in numero tale da ospitare la totalità dei cavi, ad essi destinati.

Ogni cavo del cablaggio interno dovrà recare un numero di identificazione e con l'uguale numero sarà contrassegnata o la parte estrema opposta del cavo o il morsetto di congiunzione.

La morsettiera dovrà avere una sezione predisposta per il collegamento dei conduttori di protezione, detta sezione dovrà essere resa identificabile utilizzando morsetti componibili di colorazione giallo/verde. In nessun caso si dovranno connettere ad essi cavi che non siano di protezione.

Saranno assolutamente vietati collegamenti o giunzioni con morsetti del tipo "volante", o peggio con l'ausilio di nastrature.

Dovrà essere previsto e rispettato almeno uno spazio libero pari al 25% della totalità delle apparecchiature installate.

Non saranno ammesse eccessive crescenze di cavi all'interno del quadro, inoltre dovrà essere curata la pulizia, ad ultimazione dei lavori, dell'interno del medesimo.

Tutti i dispositivi di protezione dovranno recare, sul fronte quadro, una targhetta di identificazione dell'utenza da essi alimentata. Detta targhetta dovrà essere fissata in modo da non staccarsi, col passar tempo, ad esempio con appositi rivetti.

Le apparecchiature elettriche installate all'interno del quadro dovranno essere conformi alle prescrizioni normative vigenti, i dispositivi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire le protezioni degli impianti secondo le prescrizioni della Norma CEI 64-8 VII edizione.

I quadri devono essere conformi alle norme EN 61439 e CEI 23-51, a tal proposito si ricorda che sui quadri deve essere applicata in modo ben visibile ed indelebile la targhetta con i dati relativi.

3.2.9. Impianto rete dati ethernet (rif. SCH.07.01 - SCH.25.01 - SCH.25.02 - SCH.26)

Per l'aula magna e il laboratorio scienze è prevista la realizzazione di impianto dati ethernet, in conformità delle normative europee EN 50173 (progetto), EN 50174, EN 50310, EN 50346, da collegare al quadro rack principale esistente, costituito schematicamente da:

- cassetta rack da parete 19" - 15 Unità;
- switch predisposto con 24 porte RJ45 CAT. 6A;
- cavo schermato U/FTP 4P in categoria 6A con conduttori a 23AWG, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1;
- presa a spina RJ45 FTP CAT. 6 installata in cassette portafrutti.

I quadri rack divisionali devono essere connessi al quadro rack principale, installato nella bidelleria, con almeno nr.2 cavi U/FTP 4P in categoria 6A ciascuno; le singole prese dati a loro volta faranno capo agli switch dei rack di zona. Nel rack dell'aula magna deve essere prevista la possibilità di alloggiare i componenti di eventuale impianto audio/video.

I componenti da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.10. Impianto chiamata servizio disabili (rif. SCH.04 - SCH.24)

L'impianto deve essere alimentato direttamente dal quadro generale a 230 V - 50 Hz, con cavi unipolari del tipo FG17 450/750 V 2(1x1,5) + 1G1,5, munito di batterie per autoalimentazione in caso di mancanza di tensione, costituito sommariamente da:

- alimentatore elettronico a 12 Vcc, autonomia 1 h con carico da 50W, completo di accumulatori; da installare entro cassetta di derivazione da parete, posta nel controsoffitto;
- pulsante di chiamata installato in cassetta portafrutti a parete, atto a comandare modulo di chiamata allarme;
- pulsante a chiave, installato in cassetta portafrutti a parete, posto nei pressi del dispositivo di segnalazione, atto a tacitare l'allarme e quindi ripristinare le condizioni di normale funzionamento;
- suoneria e lampada spia per segnalazione chiamata installati entro cassetta portafrutti a parete, da posizionare all'esterno del bagno disabili.

I componenti da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.11. Impianto allarme incendio (rif. SCH.17.01 - SCH.19 - SCH.20 - SCH.21)

In corrispondenza dell'aula magna e del laboratorio scienze è prevista l'integrazione del sistema allarme incendio con l'inserimento di nuovi pulsanti e avvisatori ottici/acustici, come riportato sulle tavole di disegno, da inserire sul loop esistente.

La condotta per gli impianti allarme incendio è costituita da cavo schermato tipo 2x1 FG29OHM16 100/100V LSZH PH120 UNI 9795, Euroclasse Cca-s1b,d1,a1, installato entro canalina in PVC, chiuso a loop, tenendo conto che l'andata e il ritorno devono distare l'uno dall'altro almeno 0,3 m, nei tratti dove non è possibile rispettare tale condizione è necessario posarne almeno uno dentro una tubazione. Negli stacchi ai singoli componenti è ammissibile installare entro la stessa canalina l'andata e il ritorno.

Gli impianti devono essere realizzati in conformità della norma UNI 9795 e le apparecchiature utilizzate devono essere conformi alle relative norme UNI EN 54.

I componenti da utilizzare devono avere analoghe caratteristiche a quelli riportati nelle schede allegate.

3.2.12. Varie

Nelle varie zone d'intervento è previsto lo smantellamento degli impianti esistenti, con la consegna presso i magazzini dell'Amministrazione Comunale dei componenti recuperabili, mentre quelli che risultano non recuperabili, ad esempio perchè danneggiati od obsoleti, devono essere trattati in conformità alle leggi vigenti in materia di smaltimento rifiuti. In particolare nella zona della reception, causa interventi strutturali sui muri, è prevista la rimozione dei componenti dell'impianto elettrico esistenti e, una volta terminati i lavori edili, il loro ripristino esattamente nella posizione originale. Inoltre la zona della bidelleria e aula morbida viene riorganizzata e ciò comporta in parte lo spostamento degli impianti esistenti, come ad esempio il riposizionamento a parete della canalina dati e dell'armadio rack, nonché dell'alimentazione elettrica, e in parte il rifacimento degli impianti, come evidenziato sulle tavole di disegno, per adattarli alla nuova disposizione.

CAPITOLO 5

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 5.1

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Modalità di consegna della documentazione

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

SELEZIONE DEI CANDIDATI

Sistemi di gestione ambientale

L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Verifica: l'offerente dovrà essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma [ISO14001](#) o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art.15 comma 9 e comma 11 di cui al d.P.R. 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere.
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità

a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con d.m. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo"
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: l'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici». Tale linea guida prevede la realizzazione di un «dialogo strutturato» lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del decreto legislativo 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25-quinquies del decreto legislativo 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del decreto legislativo 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, l'applicazione di nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: per quanto concerne le parti strutturali, i componenti edilizi soggetti a tale requisito sono costituiti dai nuovi setti antisismici in c.a., comprese le opere di fondazione, e le strutture metalliche di rinforzo. Il requisito di progetto prevede il rispetto del criterio di demolizione selettiva, dal momento che i setti sono completamente esterni e sono ancorati alle strutture esistenti tramite piastre/elementi in acciaio. La demolizione dei setti è pertanto possibile senza recare pregiudizio alla stabilità dell'edificio alle azioni statiche (non sismiche).

L'Appaltatore dovrà attenersi a queste previsioni.

Data la specificità dell'intervento, le strutture in c.a. rappresentano la maggioranza del peso di tutti i nuovi manufatti previsti a progetto. Infatti, sono trascurabili, in loro rapporto, i pesi delle murature a ricostruzione dei tratti demoliti.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: data la specificità dell'intervento, le strutture in c.a. rappresentano la maggioranza del peso di tutti i nuovi manufatti previsti a progetto; la materia prima dev'essere costituita da componenti recuperate/riciclate, nella percentuale minima sopra dichiarata. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

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

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente:

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici
- adesivi e sigillanti

Limite di emissione ($\cdot$ g/m³) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla [CEN/TS 16516](#) o [UNI EN ISO 16000-9](#) o norme equivalenti.

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

- 1,0 m²/m³ - pareti;
- 0,4 m²/m³ - pavimenti e soffitto;
- 0,05 m²/m³ piccole superfici, esempio porte;
- 0,07 m²/m³ finestre;
- 0,007 m²/m³ - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
- con 0,5 ricambi d'aria per ora.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni).

Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

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

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

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare, tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: l'utilizzo di prodotti preconfezionati a base cementizia, previsti per la realizzazione delle opere di adeguamento sismico (setti esterni in c.a. e loro fondazioni), dovrà sottostare alla rispondenza al criterio sopra individuato, da accertarsi in fase di approvvigionamento a cura dell'Appaltatore. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [ISO 14025](#), come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma [ISO 14021](#).

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

Laterizi

I laterizi usati per la muratura dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclata e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma [UNI EN 15804](#) e alla norma [ISO 14025](#), come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma [ISO 14021](#).

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

Ghisa, ferro, acciaio

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

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

Verifica: per quanto concerne le parti strutturali, i componenti edilizi soggetti facenti parte di tale categoria sono rappresentati dalle strutture metalliche d'acciaio per rinforzo degli elementi in c.a. e per gli irrigidimenti di piano (Corpo D), dalle piastre e dalle saette di collegamento dei setti antisismici. In fase di

approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio sopraindicato.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma [ISO 14021](#).

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

Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Verifica: sono previste ricostruzioni puntuali di alcuni tratti di tamponature e la posa di controsoffittatura a quadrotti modulari (in alcuni ambienti). Per tali materiali, si prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma [ISO 14021](#).

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

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: si prevedono tinteggiature di tutte le pareti e soffitti; in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in

modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine l'Appaltatore dovrà adempiere alle seguenti prescrizioni:

1. almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
 - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
 - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
 - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
 - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziosi e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree

di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Verifica: l'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Verifica: l'offerente dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contratto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al d.lgs. 231/01 laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia "generica" effettuata presso l'agenzia interinale sia "specificata", effettuata presso il cantiere/azienda/soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011.

Garanzie

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Verifiche ispettive

Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

Oli lubrificanti

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.

Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalente.

ALLEGATO

SCHEDE TECNICHE PRODOTTI IMPIANTO ELETTRICO

Nota bene:

Le schede seguenti sono allegate al solo scopo di individuare la tipologia di prodotto previsto in progetto. Resta ferma e impregiudicata la facoltà dell'Impresa appaltatrice di proporre prodotti e soluzioni differenti, aventi prestazioni analoghe o superiori, da sottoporre alla D.L. per approvazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE

Materiale utilizzato: tecnopolimero a base di PVC rigido autoestinguente V0 (UL94) ad elevata resistenza ai raggi UV.

Colori standard: Bianco RAL 9001, a richiesta Grigio RAL 7030 o Marrone RAL 8014.

Grado di protezione del sistema completo: IP40 (canale + accessori).

Resistenza agli urti meccanici serie MC: IK 07 (urti fino a 2J).

Resistenza al calore in utilizzo continuo: fino a +70° C.

Resistenza al calore anormale: fino a 650° C (Glow Wire Test, norma IEC 60695-2-11).

Resistenza d'isolamento: > 100MΩ.

Tensione dielettrica > 3.000 V~.

Temperature durante l'installazione: minima -5° C, massima +60° C.

Lunghezza standard: barre da 2 m.

Riferimenti normativi: EN 50085-1, EN 50085-2-1.

Prodotti conformi ai requisiti essenziali della direttiva B.T. 2006/95/CE.

Prodotti conformi alla direttiva RoHS II 2011/65/CE.



Minicanali con coperchio ad aggancio frontale Serie MC
pag. 34



Minicanali con coperchio avvolgente Serie MCA
pag. 35



Minicanali autoadesivi con coperchio integrato Serie MA
pag. 36



Sistemi di minicanali Serie MC - MCA
pag. 38



Canali a pavimento Serie CAP
pag. 48



Torrette portautenze Serie 160
pag. 49



Centralini da parete IP40 Bianco RAL 9001 con porta trasparente Serie 600
pag. 50

CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE

Materiale utilizzato: tecnopolimero a base di PVC rigido autoestinguente V0 (UL94) ad elevata resistenza ai raggi UV.

Colori standard: Bianco RAL 9001 e Grigio RAL 7030.

Grado di protezione del sistema completo: IP40 (canale + accessori).

Resistenza agli urti meccanici: IK 07 (urti fino a 2J).

Resistenza al calore in utilizzo continuo: fino a +70° C.

Resistenza al calore anomalo: fino a 650° C (Glow Wire Test, norma IEC 60695-2-11).

Resistenza d'isolamento: > 100MΩ.

Tensione dielettrica > 3.000 V~.

Temperature durante l'installazione: minima -5° C, massima +60° C.

Lunghezza standard: barre da 2 m.

Riferimenti normativi: EN 50085-1, EN 50085-2-1.

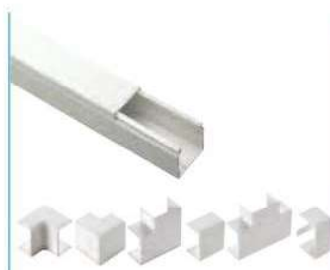
Prodotti conformi ai requisiti essenziali della direttiva B.T. 2014/35/UE.

Prodotti conformi alla direttiva RoHS II 2011/65/UE.



Canali portacavi Serie CP
Canali, separatori, collari fermacavi

pag. 64



Sistemi di canali portacavi
e porta apparecchi Serie CP
Canali e accessori

pag. 68



Canali portacavi Serie CPH
Senza alogeni

pag. 83



Sistemi di canali porta apparecchi
Serie KUADRA System per apparecchi
standard 45x45 mm

pag. 84



Sistemi da canali porta apparecchi
Serie BR per apparecchi standard
60x60 mm

pag. 87



Canali portacavi Serie CP
Dimensioni DIN passo 12,5 mm

pag. 88



Centralini da parete IP40 Bianco RAL
9001 con porta trasparente Serie 600

pag. 89

FG17 450/750V

CPR Cca-s1b,d1,a1

SCH.04

CAVI PER INTERNI E CABLAGGI SENZA ALOGENI, A BASSO SVILUPPO DI FUMI OPACHI LS0H
CABLES FOR INDOORS AND HALOGEN FREE WIRINGS, LSZH

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2))

(Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/EU (RoHS 2))

Norme di riferimento

Standards

CEI 20-38 CEI UNEL 35310
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.
Isolamento in HEPR di qualità G17

Flexible conductor, class 5 copper made.
HEPR Insulation in G17 quality

<i>Tensione nominale U0</i>	450 V	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	750 V	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	3000 V	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	1000V Installazioni Fisse / for fixed and protected installation	<i>Maximun voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	90°C	<i>Maximun operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito</i>	+250°C	<i>Maximun short circuit temperature</i>
<i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i>	-30°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i>	-15°C	<i>Minimum installation and use temperature</i>

Condizioni di impiego piu comuni

Adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Sono particolarmente indicati in luoghi con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
Installazione Fissa: D<12mm = 3D D<20mm = 4D
Movimento libero: D<12mm = 5D D<20mm = 6D
Sforzo massimo di tiro:
50 N/mm²

Imballo

Matasse da 100 mt. in involucri termoretraibili o bobina con metrature da definire in fase di ordine.

Colori anine

Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto

Common features

For electrical power system in constructions and other civil engineering bulgnings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. This cable is particularly suited in high fire risk places containing a great number of people (like offices, data processing centres, schools, hotels, supermarket, undergrounds, hospitals, cinemas, theaters, discos). Suitable for fixed lay, in pipe, cable-carrier channels, inner wiring of electric switchboards, inside interruption and control equipments for voltage until 1000V in c.a. and 750V d.c. to the ground

Employment

Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):
Fixed lay: D<12mm = 3D D<20mm = 4D
Free Move: D<12mm = 5D D<20mm = 6D
Maximum pulling stress:
50 N/mm²

Packing

100mt. rings in thermoplastic film or drums to agree.

Core colours

Single core: Black, brown, light blue, grey, red, white, yellow/green, orange, pink, dark blue, violet

- CASSETTE DA PARETE ; GWT 650°C PER DERIVAZIONI ORDINARIE

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Normativa: EN 60670-1 (CEI 23-48); EN 60670-22 (23-94)	Materiale: tecnopolimero , versioni con pareti lisce Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2)
Grado: IP 44; IP 55; IP 56	Resistenza agli urti: IK 07 (cassetta IP 44) IK 08 (cassetta IP 55 e IP 56)
Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □ (•)	Resistenza al calore: termopressione con biglia 85°C
Temperatura di Installazione: Max +60°C Min -25°C	Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C
(•) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite o staffe di fissaggio in materiale isolante. Coppia serraggio viti coperchi : 1 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 100x100 e 120x80; 1,2 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 150x110; 1,8 Nm per cassette con dim. BxH (mm) da 190x140 a 460x380.	

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI										
Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Resistenza limitata	Resistente	Resistente	Resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

- CASSETTE DA PARETE ; GWT 960°C PER IMPIEGHI SPECIALI

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Normativa: EN 60670-1 (CEI 23-48); EN 60670-22 (23-94)	Materiale: tecnopolimero
Grado: IP 44; IP 55; IP 56	Resistenza agli urti: IK 07 (cassetta IP 44); IK 08 (cassetta IP 55 e IP 56)
Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □ (•)	Resistenza al calore: termopressione con biglia 85°C (**)
Temperatura di installazione: Max +60°C Min -25°C	Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 960°C
(•) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite o staffe di fissaggio in materiale isolante. Coppia serraggio viti coperchi : 1 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 100x100 e 120x80; 1,2 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 150x110; 1,8 Nm per cassette con dim. BxH (mm) da 190x140 a 460x380.	

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI										
Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Resistenza limitata	Resistente	Resistente	Resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

- CASSETTE DA PARETE IN

, GWT 650°C PER IMPIEGHI INDUSTRIALI

CARATTERISTICHE TECNICHE

Normativa: EN 60570-1 (CEI 23-48); EN 6070-22 (23-94)	Materiale: tecnopolimero , Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2)
Grado: IP 56	Resistenza agli urti: IK 08
Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □(•)	Resistenza al calore: termopressione con biglia 110°C
Temperatura di installazione: Max +60°C Min -25°C	Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C

(•) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite o staffe di fissaggio in materiale isolante.
 Coppia serraggio viti coperchi : 1 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 100x100 e 120x80; 1,2 Nm per cassette con dim. BxH (mm) 150x110; 1,8 Nm per cassette con dim. BxH (mm) da 190x140 a 460x380.

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Realizzazione connessioni ingresso passacavi

INSERIMENTO CAVI

Al fine di realizzare correttamente l'introduzione dei CAVI nell'apposita sede dedicata del passacavo, è necessario che:

1. Il cavo venga intestato con taglio obliquo sul lato destinato all'inserimento nel passacavo



2. Nella zona centrale del passacavo, dedicata all'ingresso cavi, effettuare mediante utensile (es. cacciavite), una foratura di dimensione:

Diametro Guaina Esterna Cavo	Dimensione apertura per ingresso cavo
4÷7 mm	3,5 mm
>7÷9 mm	6 mm
>9÷13mm	8 mm
>13÷14mm	9 mm

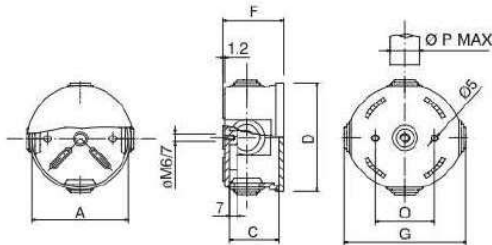
INSERIMENTO TUBI

Al fine di realizzare correttamente l'introduzione dei TUBI nelle apposite sezioni di cui si compone il passacavo, è necessario:

1. Eliminare completamente la sezione del passacavo destinato ad alloggiare il tubo mediante taglio con cutter.
2. Eliminare eventuali residui di taglio dal tubo prima di inserirlo nel passacavo

Tabelle dimensionali

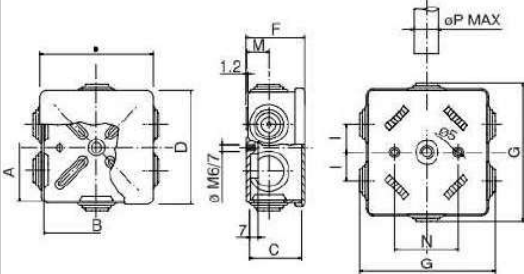
- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



A	C	D	F	G	M	O	P
65	35	72,5	40,5	74	17	40	20
80	40	87,5	45,5	90,5	17	50	20

NOTA- L'apertura dei coperchi deve essere eseguita con l'ausilio di un cacciavite.

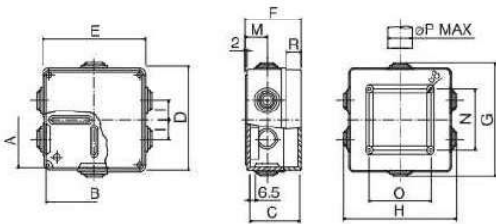
- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



A	B	C	D	F	G	I	M	N	P
80	80	40	87,5	45,5	95,5	20	17	50	20

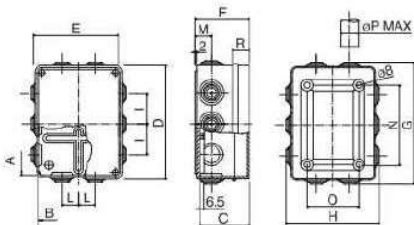
NOTA- L'apertura dei coperchi deve essere eseguita con l'ausilio di un cacciavite.

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



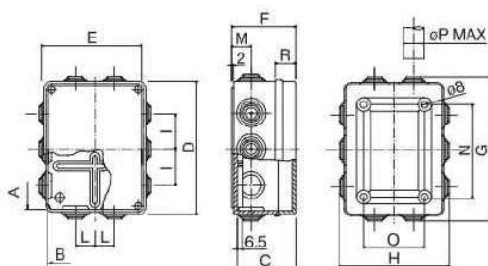
A	B	C	D	E	F	G	H	I	M	N	O	P	R
100	100	52	108	108	58	120,5	120,5	20	23	64	64	25	15
120	80	50	129	89	58	140,5	100,5	30	23	82	42	25	15

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



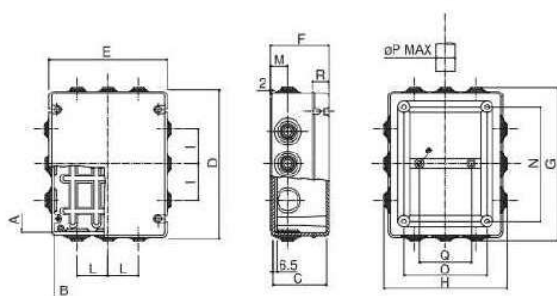
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	R
150	110	70	158	118	76	170,5	130,5	43	23	23	112	72	25	24

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



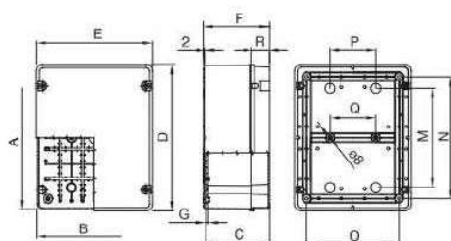
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	R
190	140	70	200	154	79	216.5	170.5	52	25	29	14.4	98	32	25

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PASSACAVI



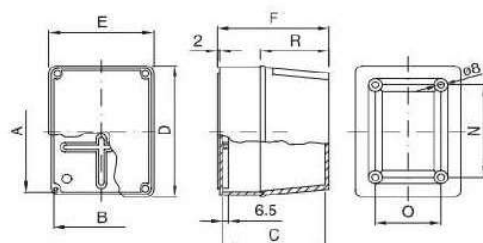
A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R
240	190	90	254	200	98	270.5	215.5	60	52	29	194	140	32	-	28
300	220	120	316	236	128	334.5	254.5	62	60	37.5	250	170	40	-	49.5
380	300	120	396	316	128	414.5	334.5	71	62	37.5	331	251	40	124	49.5
460	380	120	474	396	128	442.5	414.5	65	71	37.5	380	310	40	300	49.5

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE - COPERCHIO BASSO



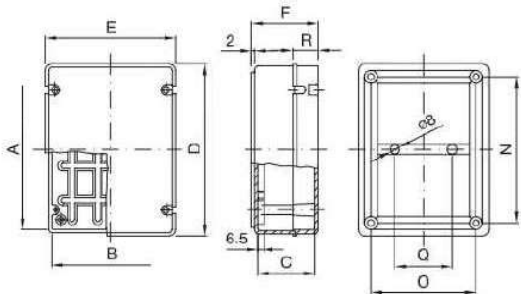
A	B	C	D	E	F	N	O	R
100	100	50	109	109	58	64	64	15
120	80	50	129	89	58	62	42	15
150	110	70	159	119	76	112	72	24

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE - COPERCHIO ALTO



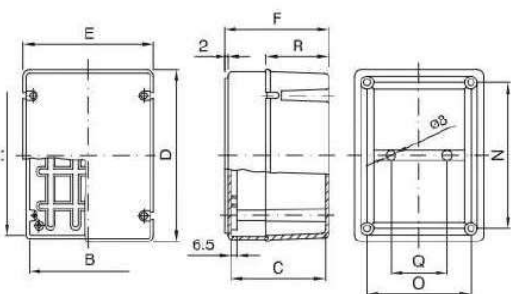
A	B	C	D	E	F	N	O	R
100	100	120	109	109	126	64	64	83
120	80	120	129	89	126	62	42	83
150	110	140	159	119	146	112	72	94

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE
COPERCHIO BASSO



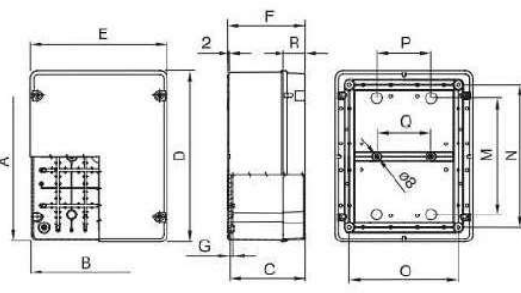
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
190	140	70	200	154	79	144	98	-	25								
240	190	90	254	200	98	194	140	-	28								
300	220	120	316	236	128	250	170	-	49,5								
380	300	120	396	316	128	331	251	124	49,5								
460	380	120	474	396	128	380	310	300	49,5								

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE
COPERCHIO ALTO



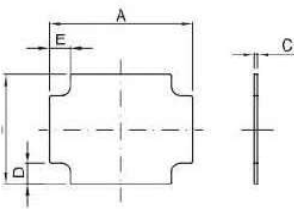
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
190	140	140	200	154	148	144	98	-	94								
240	190	160	254	200	167,5	194	140	-	97,5								
300	220	180	316	236	188	250	170	-	109,5								
380	300	180	396	316	188	331	251	124	109,5								
460	380	180	474	396	188	380	310	300	109,5								

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE
FONDO ALTA CAPIENZA



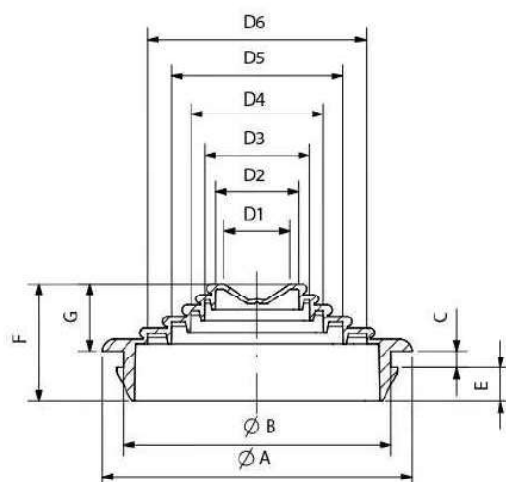
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
100	100	80	109	109	86	6,5	-	64	64	-	-	15					
190	140	110	201	154	118	7,8	-	144	98	-	-	25					
240	190	130	255	201	138	7,8	-	194	140	-	-	28					
300	220	170	316	237	178	7,8	130	250	170	110	-	49,5					
380	300	170	396	316	178	7,8	269	331	251	125	124	49,5					

- CASSETTE DI DERIVAZIONE CON PARETI LISCE
PIASTRE DI FONDO



A	B	C	D	E
170	130	1,5	26	26
		4		
230	170	1,5	28	28
		4		
287	207	1,5	28,5	28,5
		4		
363	283	2	26,5	56,5
		4		
438	360	2	55	44
		4		

PASSACAVI IP55



ØA	ØB	C	E	F	G	ENTRATA TUBI					ENTRATA CAVI
						D2	D3	D4	D5	D6	D1
23.5	20	3	2.5	14	8.5	16					Ø4.5
29.6	23.4	2.2	3.9	12.1	6	16	20				Ø4-Ø14
34.5	29.2	2.5	4.1	14.6	8	16	20	25	32		
45	37.9	3.1	4.1	17.4	10.2	16	20	25	32		
56	48.4	3.1	6	21.3	12.2	16	20	25	32	40	

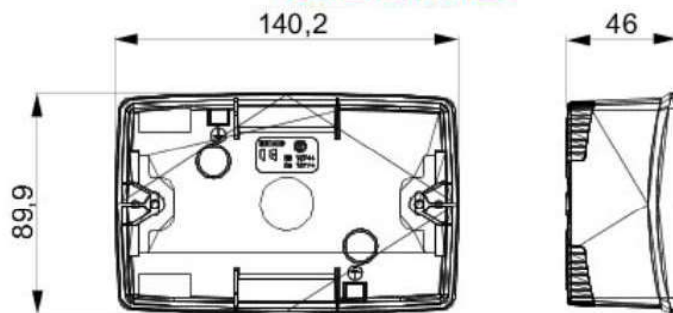
SCH.07



Gamma di plance da tavolo, scatole da parete e contenitori autoportanti vuoti da parete, adatte per l'alloggiamento dei dispositivi modulari Chorus. Le plance e le scatole da parete, disponibili nei colori bianco e nero, vanno completate con supporto Chorus e placche One. I contenitori autoportanti, disponibili nel colore grigio RAL 7035, si caratterizzano nelle versioni con grado di protezione IP40 e IP55: entrambi sono provvisti di pretranciati sfondabili, inoltre la versione stagna è fornita di portella con membrana trasparente anti-UV. Scatole e contenitori autoportanti sono predisposti per il fissaggio del morsetto di terra.

Descrizione	4 posti	Colore	Bianco
Caratteristiche	Halogen free	Supporto	GW16804
Adatta per placche	ONE	Coppia serraggio viti	0.8 Newton/metri
Dim. esterne BxHxP (mm)	140x90x46	Glow wire test	650 °C
Temopressione con biglia	70 °C	Norma di riferimento	EN 60670-1
Temperatura di installazione	-5 +60 °C	Codice Electrocod	0212

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C



INSTALLAZIONE



MARCHI/APPROVAZIONI



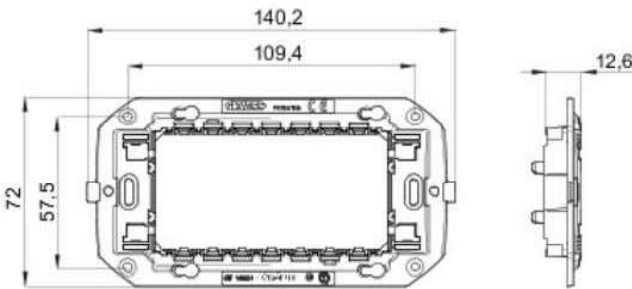
SCH.07



Supporti per il fissaggio dei dispositivi modulari della serie civile Chorus, realizzati in tecnopolimero con struttura irrobustita da nervature che garantiscono elevate prestazioni. La gamma comprende versioni per il montaggio con placche per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli, versioni in abbinamento a placche standard internazionale su scatole tonde/quadrate e versioni per guida DIN. Sono adatti per scatole con montaggio a incasso o a parete e sono dotati di sistemi di fissaggio a vite o tramite griffe. Il pratico sistema di aggancio/sgancio frontale degli apparecchi modulari Chorus permette inoltre di alloggiare dispositivi aventi modularità da 1/2, 1, 2 e 3 moduli.

Descrizione	4 posti	Caratteristiche	Halogen free
Fissaggio	2 viti (incluse)	Per scatola	4 posti
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0121

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C

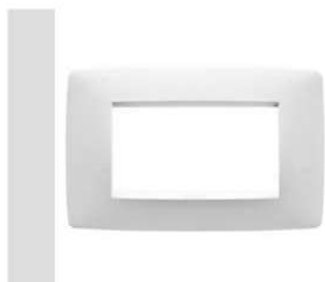


70 °C

MARCHI/APPROVAZIONI



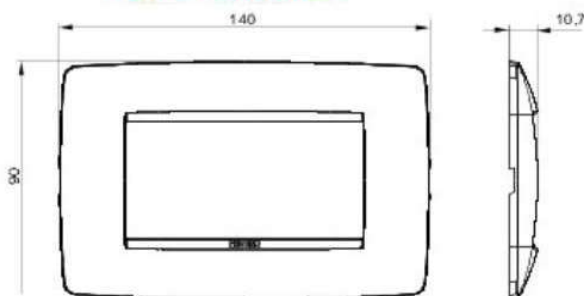
SCH.07



Gamma di placche per la serie civile Chorus, realizzate in un'ampia varietà di forme, colori, materiali e finiture. Comprende sei diverse forme (ONE, GEO, LUX, ART, ICE e ICE Touch) per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli e tre diverse forme (ONE International, GEO International e LUX International) adatte per scatole tonde/quadrate, sia singole che abbinate tra loro in configurazione orizzontale o verticale, con capienza da 2 fino a 2+2+2+2 moduli. Tutte le placche della serie civile Chorus utilizzano gli stessi supporti, senza la necessità di adattatori aggiuntivi. La gamma comprende anche placche cieche, placche stagne IP55 e placche per profilati.

Famiglia	ONE	Descrizione	4 posti
Colore	Bianco	Materiale	Tecnopolimero
Finitura	Lucida	Per montaggio su supporto	GW16804
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0110

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



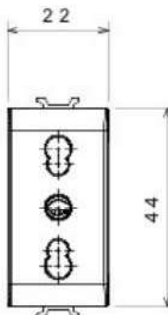
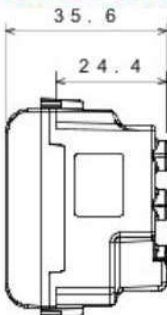
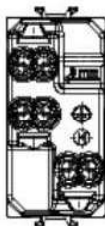
SCH.07



Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Presa bivalente	Descrizione	2P+T - 16 A bivalente
Colore	Bianco	Tensione	250 V ac
Standard	Italiano	Caratteristiche	Con schermi di sicurezza
Per spinotti	Ø 4 / 5 mm	Morsetti di cablaggio	A vite
Tipo prese	P11-P17	Norma di riferimento	IEC 60884-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Resistenza di isolamento	> 5 MOhm
Funzionam. prolungato presa (N. camb. posiz.)	10.000 a In 250 V ac cosØ=0,8	Termopressione con biglia	125 °C
Resistenza al filo incandescente	850 °C	Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N
Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4	Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5
N. moduli Chorus	1	Codice Electrocod	0131

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



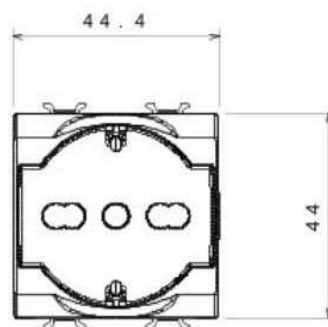
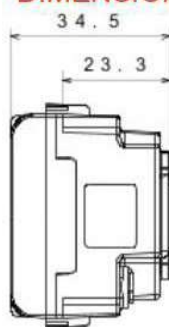
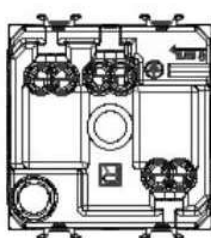
SCH.07



Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Presa bivalente	Descrizione	2P+T - 16 A bivalente
Colore	Bianco	Tensione	250 V ac
Alveolo di terra	Laterale e centrale	Standard	Italiano / Tedesco
Caratteristiche	Con schermi di sicurezza	Per spinotti	Ø 4 / 4,8 / 5 mm
Morsetti di cablaggio	A vite	Tipo prese	P40
Norma di riferimento	IEC 60884-1	Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto
Resistenza di isolamento	> 5 MOhm	Funzionam. prolungato presa (N. camb. posiz.)	10.000 a In 250 V ac cosØ=0,8
Termopressione con biglia	125 °C	Resistenza al filo incandescente	850 °C
Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N	Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4
Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5	N. moduli Chorus	2
Codice Electrocod	0131		

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



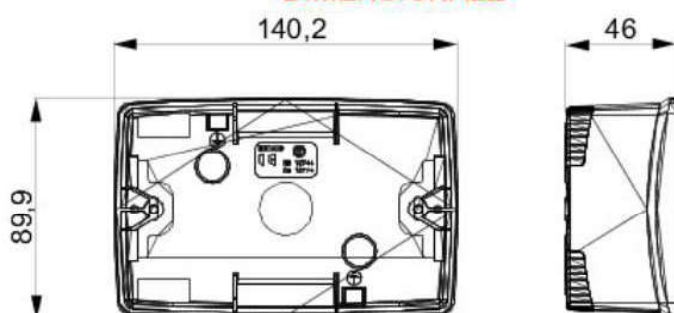
SCH.07.01



Gamma di plance da tavolo, scatole da parete e contenitori autoportanti vuoti da parete, adatte per l'alloggiamento dei dispositivi modulari Chorus. Le plance e le scatole da parete, disponibili nei colori bianco e nero, vanno completate con supporto Chorus e placche One. I contenitori autoportanti, disponibili nel colore grigio RAL 7035, si caratterizzano nelle versioni con grado di protezione IP40 e IP55: entrambi sono provvisti di pretranciati sfondabili, inoltre la versione stagna è fornita di portella con membrana trasparente anti-UV. Scatole e contenitori autoportanti sono predisposti per il fissaggio del morsetto di terra.

Descrizione	4 posti	Colore	Bianco
Caratteristiche	Halogen free	Supporto	GW16804
Adatta per placche	ONE	Coppia serraggio viti	0.8 Newton/metri
Dim. esterne BxHxP (mm)	140x90x46	Glow wire test	650 °C
Temopressione con biglia	70 °C	Norma di riferimento	EN 60670-1
Temperatura di installazione	-5 +60 °C	Codice Electrocod	0212

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C



70 °C

INSTALLAZIONE



MARCHI/APPROVAZIONI

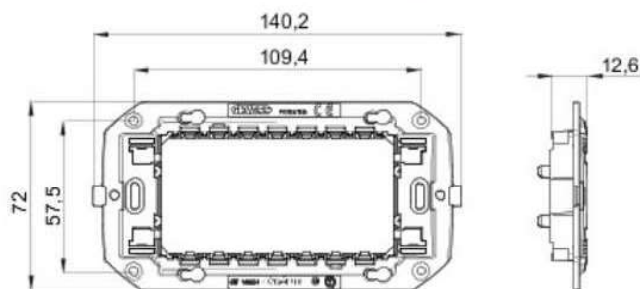




Supporti per il fissaggio dei dispositivi modulari della serie civile Chorus, realizzati in tecnopolimero con struttura irrobustita da nervature che garantiscono elevate prestazioni. La gamma comprende versioni per il montaggio con placche per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli, versioni in abbinamento a placche standard internazionale su scatole tonde/quadrate e versioni per guida DIN. Sono adatti per scatole con montaggio a incasso o a parete e sono dotati di sistemi di fissaggio a vite o tramite griffe. Il pratico sistema di aggancio/sgancio frontale degli apparecchi modulari Chorus permette inoltre di alloggiare dispositivi aventi modularità da 1/2, 1, 2 e 3 moduli.

Descrizione	4 posti	Caratteristiche	Halogen free
Fissaggio	2 viti (incluse)	Per scatola	4 posti
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0121

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C

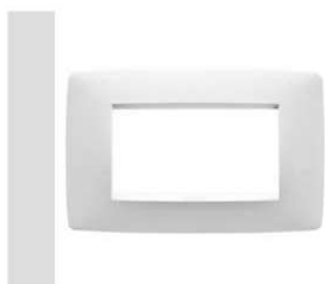


70 °C

MARCHI/APPROVAZIONI



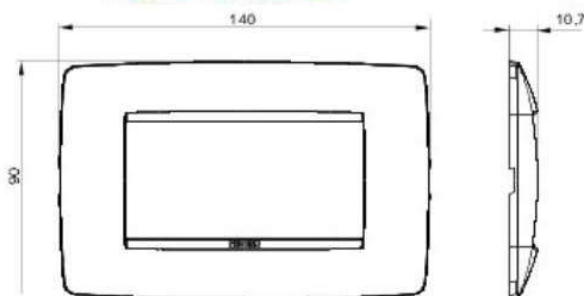
SCH.07.01



Gamma di placche per la serie civile Chorus, realizzate in un'ampia varietà di forme, colori, materiali e finiture. Comprende sei diverse forme (ONE, GEO, LUX, ART, ICE e ICE Touch) per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli e tre diverse forme (ONE International, GEO International e LUX International) adatte per scatole tonde/quadrate, sia singole che abbinate tra loro in configurazione orizzontale o verticale, con capienza da 2 fino a 2+2+2+2 moduli. Tutte le placche della serie civile Chorus utilizzano gli stessi supporti, senza la necessità di adattatori aggiuntivi. La gamma comprende anche placche cieche, placche stagne IP55 e placche per profilati.

Famiglia	ONE	Descrizione	4 posti
Colore	Bianco	Materiale	Tecnopolimero
Finitura	Lucida	Per montaggio su supporto	GW16804
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0110

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



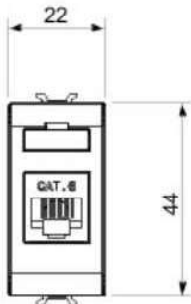
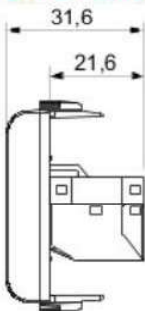
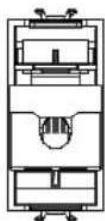
SCH.07.01



Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Presse dati	Descrizione	RJ45
Colore	Bianco	Categoria di utilizzo	6
Cavi	FTP	Connessione	Toolless
Numero coppie	4	Norma di riferimento	EN 60603-7-5
N. moduli Chorus	1	Codice Electrocod	3722

DIMENSIONALE



MARCHI/APPROVAZIONI



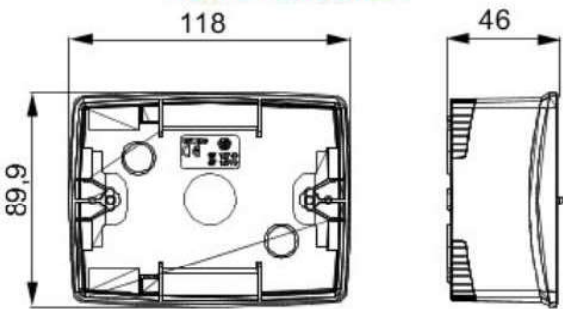
SCH.08



Gamma di plance da tavolo, scatole da parete e contenitori autoportanti vuoti da parete, adatte per l'alloggiamento dei dispositivi modulari Chorus. Le plance e le scatole da parete, disponibili nei colori bianco e nero, vanno completate con supporto Chorus e placche One. I contenitori autoportanti, disponibili nel colore grigio RAL 7035, si caratterizzano nelle versioni con grado di protezione IP40 e IP55: entrambi sono provvisti di pretranciati sfondabili, inoltre la versione stagna è fornita di portella con membrana trasparente anti-UV. Scatole e contenitori autoportanti sono predisposti per il fissaggio del morsetto di terra.

Descrizione	3 posti	Colore	Bianco
Caratteristiche	Halogen free	Supporto	GW16803
Adatta per placche	ONE	Coppia serraggio viti	0.8 Newton/metri
Dim. esterne BxHxP (mm)	118x90x46	Glow wire test	650 °C
Temopressione con biglia	70 °C	Norma di riferimento	EN 60670-1
Temperatura di installazione	-5 +60 °C	Codice Electrocod	0212

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C



INSTALLAZIONE



MARCHI/APPROVAZIONI



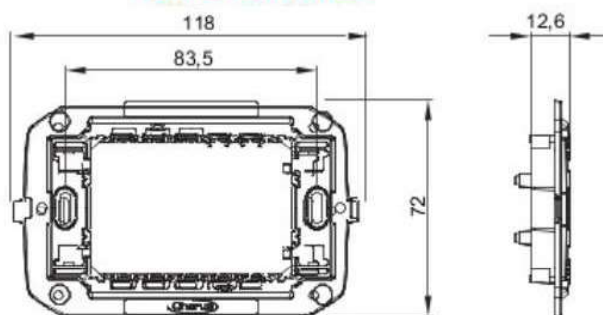
SCH.08



Supporti per il fissaggio dei dispositivi modulari della serie civile Chorus, realizzati in tecnopolimero con struttura irrobustita da nervature che garantiscono elevate prestazioni. La gamma comprende versioni per il montaggio con placche per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli, versioni in abbinamento a placche standard internazionale su scatole tonde/quadrate e versioni per guida DIN. Sono adatti per scatole con montaggio a incasso o a parete e sono dotati di sistemi di fissaggio a vite o tramite griffe. Il pratico sistema di aggancio/sgancio frontale degli apparecchi modulari Chorus permette inoltre di alloggiare dispositivi aventi modularità da 1/2, 1, 2 e 3 moduli.

Descrizione	3 posti	Caratteristiche	Halogen free
Fissaggio	2 viti (incluse)	Per scatola	3 posti
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0121

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

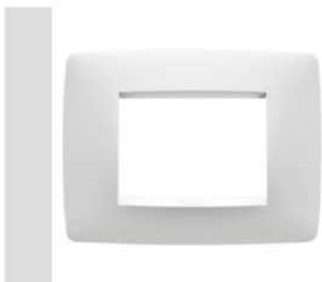
650 °C



70 °C

MARCHI/APPROVAZIONI

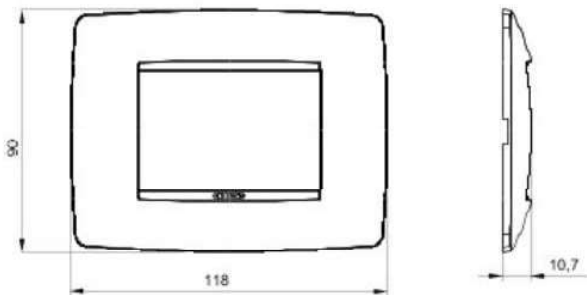




Gamma di placche per la serie civile Chorus, realizzate in un'ampia varietà di forme, colori, materiali e finiture. Comprende sei diverse forme (ONE, GEO, LUX, ART, ICE e ICE Touch) per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli e tre diverse forme (ONE International, GEO International e LUX International) adatte per scatole tonde/quadrate, sia singole che abbinate tra loro in configurazione orizzontale o verticale, con capienza da 2 fino a 2+2+2+2 moduli. Tutte le placche della serie civile Chorus utilizzano gli stessi supporti, senza la necessità di adattatori aggiuntivi. La gamma comprende anche placche cieche, placche stagne IP55 e placche per profilati.

Famiglia	ONE	Descrizione	3 posti
Colore	Bianco	Materiale	Tecnopolimero
Finitura	Lucida	Per montaggio su supporto	GW16803
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0110

DIMENSIONALE



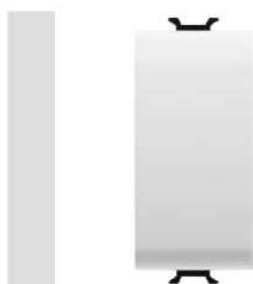
SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



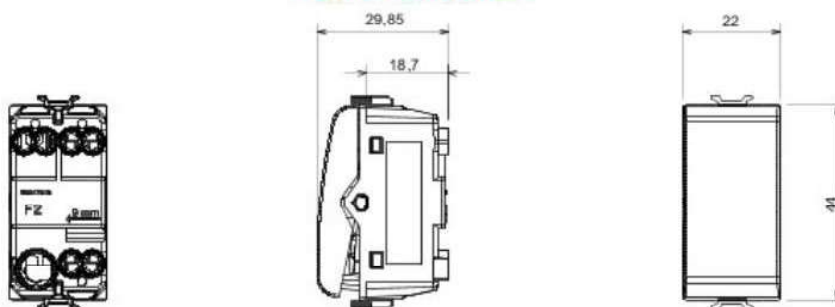
SCH.08



Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Interruttore	Tasto	Neutro
Colore	Bianco	Descrizione	1P - 16 AX
Tensione	250 V ac	Norma di riferimento	EN 60669-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Potenza lampade LED 230V	200 W
Resistenza di isolamento	> 5 MΩm	Morsetti di cablaggio	A vite
Funzionam. prolungato interrut. (N. camb. posiz.)	40.000 a In 250 V ac cosφ=0,6	Termopressione con biglia	125 °C
Resistenza al filo incandescente	850 °C	Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N
Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4	Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5
N. moduli Chorus	1	Codice Electrocod	0130

DIMENSIONALE

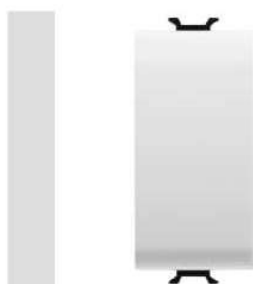


SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI





Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Deviatore	Tasto	Neutro
Colore	Bianco	Descrizione	1P - 16 AX
Tensione	250 V ac	Norma di riferimento	EN 60669-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Potenza lampade LED 230V	200 W
Resistenza di isolamento	> 5 MΩm	Morsetti di cablaggio	A vite
Funzionam. prolungato interrut. (N. camb. posiz.)	40.000 a In 250 V ac cosφ=0,6	Termopressione con biglia	125 °C
Resistenza al filo incandescente	850 °C	Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N
Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4	Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5
N. moduli Chorus	1	Codice Electrocod	0130

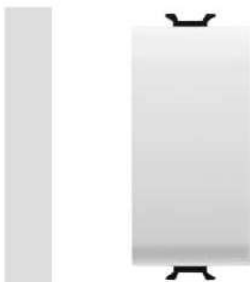
DIMENSIONALE

SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI

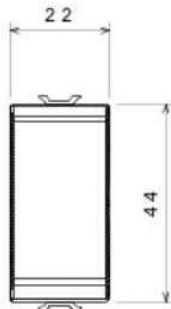
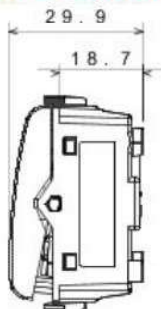
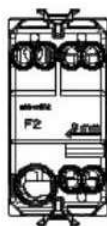




Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Pulsante	Tasto	Neutro
Colore	Bianco	Descrizione	1P NA - 16 A
Tensione	250 V ac	Norma di riferimento	EN 60669-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Resistenza di isolamento	> 5 MOhm
Morsetti di cablaggio	A vite	Funzionam. prolungato Interrut. (N. camb. posiz.)	40.000 a in 250 V ac cosφ=0,6
Termopressione con biglia	125 °C	Resistenza al filo incandescente	850 °C
Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N	Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4
Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5	N. moduli Chorus	1
Codice Electrocod	0130		

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



Rilevatore di movimento a infrarossi per installazione da interno o da esterno - montaggio a parete
Tipo 18.01

- Installazione da interno
- Fissaggio a parete

Tipo 18.11

- Installazione da esterno (IP54)
- Fissaggio a parete

Tipo 18.A1

- Installazione da esterno (IP55)
- Terminale per la connessione del cavo di protezione PE
- Morsetti Push-in
- Contatto di uscita a potenziale di rete
- Dimensioni ridotte
- Dotato di sensore crepuscolare e tempo di ritardo
- Regolazione ritardo allo spegnimento
- Utilizzabile in qualsiasi posizione per la rilevazione di movimento
- Ampio angolo di rilevazione

18.01/18.11
Morsetti a vite



18.A1
Morsetti Push-in



NOTA: con tensione di alimentazione 110...125 V AC, i carichi nominali (AC1, AC15 e lampade) devono essere ridotti del 50% (es: 500 W invece di 1000 W)
Per i disegni d'ingombro vedere pagina 17



- 1 NO 10 A
- Installazione da interno

Caratteristiche dei contatti

Configurazione dei contatti		1 NO
Corrente nominale/Max corrente istantanea	A	10/20 (100 A - 5 ms)
Tensione nominale/Max tensione commutabile	V AC	230/230
Carico nominale in AC1	VA	2300
Carico nominale in AC15	(230 V) VA	450
Portata lampade 230 V:		
incandescenza/alogene W		1000
fluorescenti con ballast elettronico W		500
fluorescenti con ballast elettromagnetico rifasato W		350
CFL W		300
LED 230 V W		300
alogene o LED BT con trasform. elettronico W		300
alogene o LED BT con transf. elettromagnetico W		500
Materiale contatti standard		AgSnO ₂

Caratteristiche dell'alimentazione

Tensione di alimentazione	V AC (50/60 Hz)	120...230
	DC	—
Potenza nominale AC/DC	VA (50 Hz)/W	2.5/—
Campo di funzionamento	V AC (50/60 Hz)	96...253
	DC	—

Caratteristiche generali

Durata elettrica a carico nominale AC1	cicli	100 · 10 ³
Regolazione soglia di intervento crepuscolare	lx	5...350
Regolazione ritardo allo spegnimento		10 s...12 min
Area di rilevamento		Vedere diagramma pag. 15
Temperatura ambiente	°C	-10...+50
Grado di protezione		IP 40

Omologazioni (a seconda dei tipi)



Caratteristiche generali

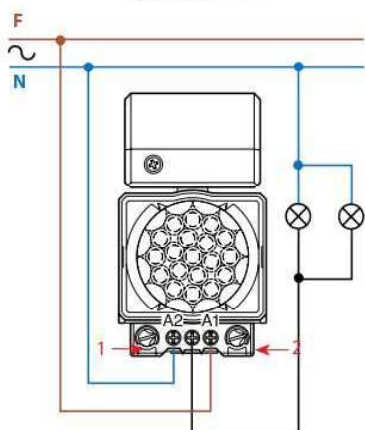
Isolamento				
Rigidità dielettrica tra contatti aperti		V AC	1000 (eccetto per l'uscita TRIAC tipo 18.91)	
Tra alimentazione e contatto		V AC	1500 (tipi 18.21...0300, 18.31...0300, 18.41, 18.51, 18.61)	
Caratteristiche EMC				
Tipo di prova		Norma di riferimento		
Scariche elettrostatiche	a contatto	EN 61000-4-2	4 kV	
	in aria	EN 61000-4-2	8 kV	
Campo elettromagnetico a radiofrequenza (80...2000 MHz)		EN 61000-4-3	3 V/m	
Transitori veloci (burst 5/50 ns, 5 e 100 kHz)	sui terminali di alimentazione	EN 61000-4-4	1 kV	
Impulsi di tensione (surge 1.2/50 µs) sui terminali di alimentazione	modo comune	EN 61000-4-5	4 kV (2 kV per 18.91)	
	modo differenziale	EN 61000-4-5	4 kV (2.5 kV per 18.01/11, 1 kV per 18.91)	
Disturbi a radiofrequenza di modo comune (0.15...230 MHz)	sui terminali di alimentazione	EN 61000-4-6	3 V	
Buchi di tensione	70% U _N , 40% U _N	EN 61000-4-11	10 cicli	
Brevi interruzioni		EN 61000-4-11	10 cicli	
Emissioni a radiofrequenza condotte	(0.15...30)MHz	EN 55014	classe B	
Emissioni irradiate	(30...1000)MHz	EN 55014	classe B	
Morsetti			18.01, 18.11, 18.21, 18.31, 18.91	18.41, 18.51, 18.51...B300, 18.61, 18.A1
Tipo			 Morsetti a vite	Morsetti Push-in (vedere pag. 18)
Coppia di serraggio		Nm	0.5	
Capacità di connessione dei morsetti			filo rigido	filo flessibile
		mm²	1 x 6 / 2 x 4	1 x 4 / 2 x 2.5
		AWG	1 x 10 / 2 x 12	1 x 12 / 2 x 14
Lunghezza di spelatura del cavo		mm	9	8
Altri dati				
Potenza dissipata nell'ambiente		a vuoto	W	0.3
		a corrente nominale	W	1.4

All'atto della prima alimentazione, e a seguito di ogni mancanza di tensione, il rilevatore effettua un'inizializzazione hardware-software della durata di circa 30".

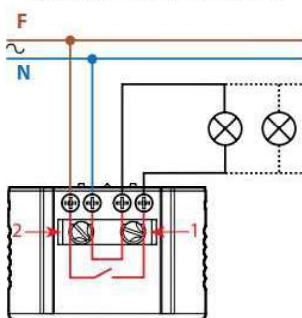
Il comportamento del contatto durante questo periodo può variare a seconda dei modelli e, per alcuni modelli, a seconda dello stato del rilevatore prima della mancanza di tensione e del livello di illuminazione.

Schema di collegamento

Tipo 18.01/18.11

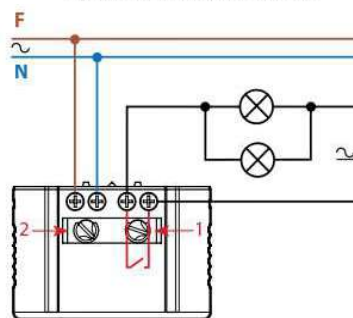


Tipo 18.21/18.31/18.31...0031

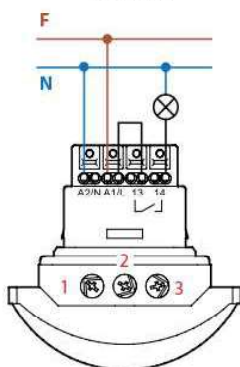


1 = regolazione soglia di intervento crepuscolare
2 = regolazione ritardo allo spegnimento

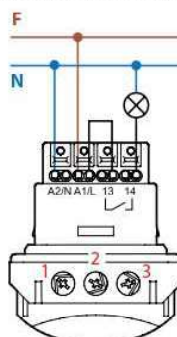
Tipo 18.21-0300/18.31-0300



Tipo 18.41

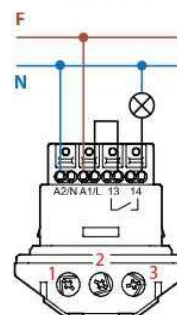


Tipo 18.51/18.51-B300



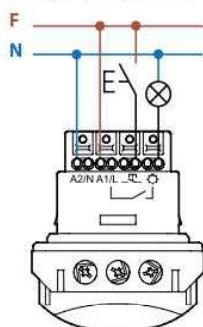
1 = regolazione ritardo allo spegnimento
2 = regolazione della sensibilità
3 = regolazione soglia di intervento crepuscolare
Nota: non per 18.51...B300

Tipo 18.61

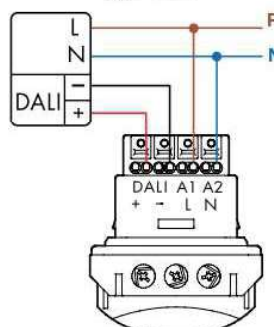


La portata nominale lampade come indicato nelle Caratteristiche del contatto è riferita agli schemi di collegamento sopra indicati.
Se il carico è alimentato da una fase diversa da quella del rivelatore di movimento, deve essere considerata una riduzione del 50% della portata lampade.

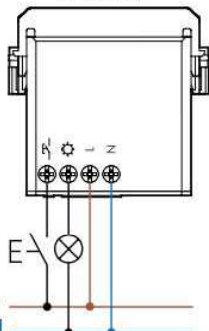
Tipo 18.51...0040



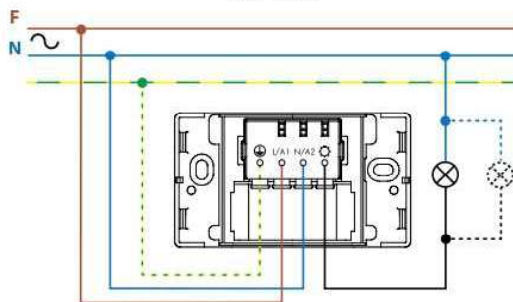
Tipo 18.5D



Tipo 18.91

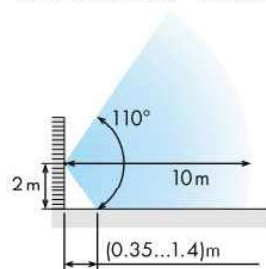


Tipo 18.A1

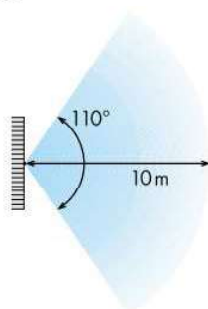


Area di rilevamento

18.01, 18.11, 18.A1 - Installazione a parete

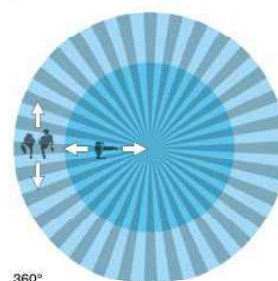
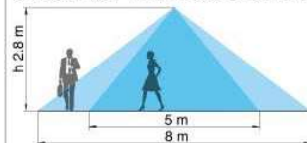


Vista laterale



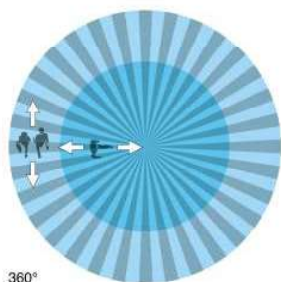
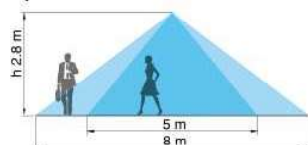
Vista in pianta

18.01, 18.11 - Installazione a soffitto



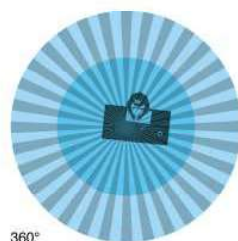
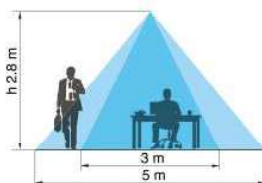
360°

18.21, 18.31 - Installazione a soffitto



360°

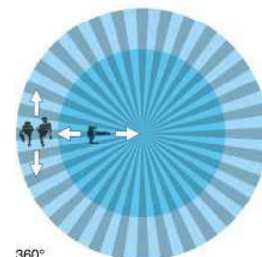
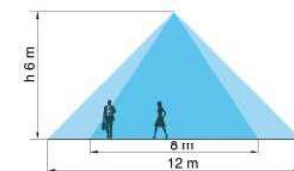
18.31...0031 - Installazione a soffitto



360°

Rilevatore di movimento e di presenza

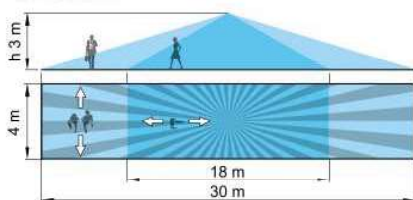
18.31...0031 - Installazione su soffitti alti



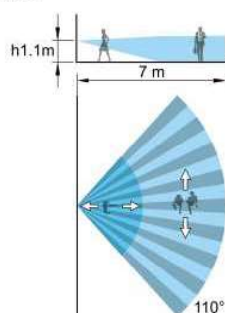
360°

Montaggio su soffitti alti fino a 6 metri

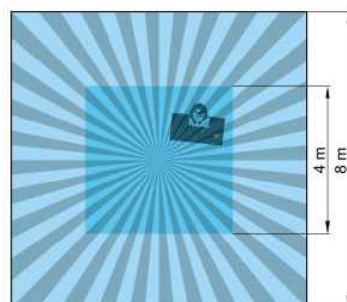
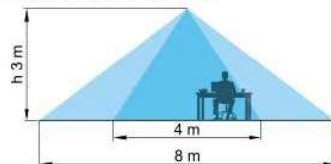
18.41/18.4K



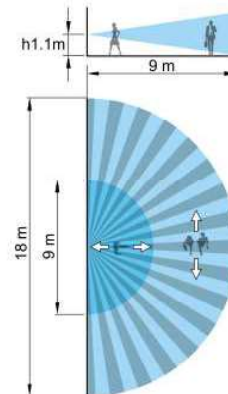
18.91



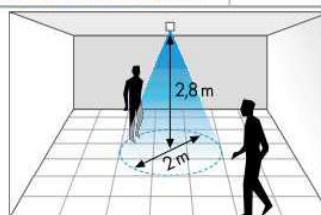
18.51/18.51...B300/18.5K



18.61



Accessori



Esempio: 18.21/18.31 con Palpebra/membrana limitatrice

Palpebra/membrana limitatrice (incluso nella confezione dei tipi 18.21/31/41/51)

Installando il prodotto a soffitto o a controsoffitto ad un'altezza di 2.8 metri l'area di rilevazione sarà limitata a:

- 18.21/18.31: diametro 2 metri
- 18.41: 2.5 x 6 metri
- 18.51: 2 x 2 metri



Design: F. Trabucco & Ass.

ASPIRATORI ELICOIDALI DA MURO/VETRO

SERIE PUNTO

Aspiratori elicoidali da parete, soffitto, controsoffitto e da vetro, ideali per il ricambio dell'aria in locali residenziali e commerciali di piccole e medie dimensioni la cui planimetria consenta lo scarico diretto o in tubazioni di lunghezza ridotta.

PUNTI DI FORZA

- Possibilità di installazione a finestra, ricorrendo all'apposito kit opzionale.
- Modelli Automatici equipaggiati di alette ad azionamento automatico per chiudere il condotto di scarico a prodotto spento e così prevenire il rientro di aria e cattivi odori.
- Completezza di gamma.

VERSIONI DISPONIBILI

- 43 modelli, di diametro nominale compreso tra 90 e 150 mm, azionati da motori a bronzine ed a cuscinetti, anche alimentati a bassa tensione, nelle versioni con timer, con sensore di umidità e con rilevatore di presenza.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Costruzione in resina plastica (ABS) bianca resistente agli urti e all'invecchiamento riconducibile all'esposizione al sole ("UV resistant").
- Motori a poli schermati, termicamente protetti, con alberi montati su bronzine con colletto autocentranti e autolubrificanti, per privilegiare le ridotte emissioni sonore, o su cuscinetti a sfere (modelli LL), per garantire il prolungato (almeno 30.000 h) servizio continuo alla temperatura massima di targa. Possibilità di regolazione in velocità mediante dispositivi accessori Vortice.
- Giranti elicoidali con pale sagomate a profilo alare per abbinare elevate prestazioni a ridotte emissioni sonore.
- Modelli T equipaggiati di timer elettronico per lo spegnimento automatico del prodotto dopo un tempo prefissato impostabile, in fase di installazione, nell'intervallo 3'-20' (settaggio di default 3').
- Modelli I-HCS equipaggiati di scheda elettronica con sensore di umidità relativa (UR) regolabile su 4 livelli di soglia predefiniti (60%, 70%, 80%, 90%), alternativamente impostabili in fase di installazione, che determina l'accensione automatica del ventilatore. La scheda integra un timer elettronico per lo spegnimento automatico del prodotto dopo il ritorno della UR sotto la soglia prefissata. La durata del timer è impostabile all'installazione nell'intervallo 3'-20' (settaggio di default 3').
- Modelli PIR equipaggiati di rilevatore di presenze a infrarossi che determina l'accensione automatica del ventilatore in presenza di occupanti nel locale asservito. La scheda integra un timer elettronico per lo spegnimento automatico del prodotto dopo l'abbandono del locale da parte degli occupanti. La durata del timer è impostabile all'installazione nell'intervallo 3'-20' (settaggio di default 3').
- Modelli 12V alimentati in bassa tensione attraverso trasformatore di sicurezza (SELV) venduto separatamente.
- Modelli A equipaggiati di alette di chiusura del condotto di ventilazione ad azionamento automatico.
- Prestazioni e sicurezza certificate da ente terzo (CE).
- Grado di protezione da polveri e acqua: IPX4 (adatto all'installazione Zona 1).
- Classe di isolamento elettrico: II (non è richiesta la messa a terra).



[1]



[2]



[3]



[4]

[1] Installazione con scarico diretto all'esterno.
 [2] Installazione a parete o a soffitto (vedere kit). [3] Installazione a finestra con apposito kit finestra. [4] Installazione a muro in breve canalizzazione.



FAMIGLIA DI APPLICAZIONE

- Pannello LED quadrato 60x60 flicker free e UGR <19 (IP40) adatto per installazione ad incasso, plafone o sospensione mediante appositi accessori (da ordinare separatamente)

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Corpo in alluminio estruso anodizzato e verniciato bianco, con rivestimento posteriore in metallo, per garantire un'ottima dissipazione termica e rigidità alla struttura
- Diffusore in PC (polycarbonato) opale, ad altissima trasmittanza e luminanza uniforme con superficie antiabbagliante
- LGP spessore 2mm in PMMA
- Kit anti caduta in acciaio zincato
- Verniciatura in polveri poliesteri
- Viteria in acciaio INOX A2

COLORE

- Bianco

PESO

- apparecchio illuminante: 3,2Kg
- imballo singolo: 3,8Kg (615x40x670mm)
- imballo multiplo 4pz: 16,6Kg (640x200x700mm)
- imballo multiplo 6pz: 21,2Kg (650x175x685mm)

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

- Sorgente luminosa Led a posizione fissa
- Accensione immediata al 100% del flusso luminoso

CARATTERISTICHE DI CABLAGGIO

- Driver incluso 200 240V, 50/60Hz (esterno con collegamento al pannello LED tramite connettore rapido incluso)
- N°192 Led smd 4014 (40W)
- N°216 Led smd 4014 (45W)
- Uscita driver 1000mA (40W) con certificazione TUV IP20 flicker free
- Uscita driver 1100mA (45W) con certificazione ENEC 25/TUV IP20 flicker free

CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA

Installazione:

- diretta su controsoffitto in sostituzione a pannelli standard 600x600mm
- ad appoggio su cartongesso con foro quadrato 570x570mm da praticare per le molle di ritenzione (da ordinare separatamente)
- a sospensione tramite quattro ancoraggi (da ordinare separatamente)
- a plafone tramite telaio aggiuntivo (da ordinare separatamente)
- Kit anti caduta (cavo di sicurezza) fornito in dotazione
- Manutenzione ordinaria non necessaria

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

- 595x595x10.5mm

ACCESSORI OPZIONALI DA ORDINARE SEPARATAMENTE:

- Cod. 0400.000B Telaio in alluminio estruso bianco
- Cod. 0400.0002 Kit di sospensione (n°4 ancoraggi)
- Cod. 0400.0004 Molle fissaggio dei pannelli a controsoffitto (n°4 molle)
- Cod. 0400.0012 Kit emergenza Tridonic 40W-3ore
- Cod. 0400.0013 Kit emergenza Tridonic 45W-3ore

SPECIFICHE GENERALI

- Tipo LED: SMD 4014

- Step MacAdam: 3
- Lifetime Led: 50Kh
- Lifetime Driver: 50Kh
- RG: 0
- Tensione Nominale: 200-240V
- Frequenza Nominale: 50/60Hz
- Classe d'isolamento: II
- Power factor: 0.98
- Apertura fascio: 120°
- UGR: <19
- CRI: >80
- Garanzia: 5 anni
- IK: 07

SPECIFICHE 4000K - 40W

- Flusso apparecchio: 4014lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 34W
- Assorbimento apparecchio: 40W
- Efficienza LED: 100lm/W

SPECIFICHE 3000K - 40W

- Flusso apparecchio: 3800lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 34W
- Assorbimento apparecchio: 40W
- Efficienza LED: 95lm/W

SPECIFICHE 4000K - 45W

- Flusso apparecchio: 4577lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 38.3W
- Assorbimento apparecchio: 45W
- Efficienza LED: 102lm/W

SPECIFICHE 3000K - 45W

- Flusso apparecchio: 4250lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 38.3W
- Assorbimento apparecchio: 45W
- Efficienza LED: 94lm/W

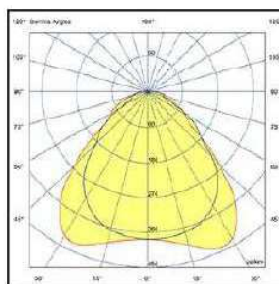
Rev. 3 - 11/12/19

Specifiche

- Conforme alle direttive CEE
- Doppio isolamento/classe II
- IP 40



200-240V 50/60Hz 40W		
CE		IP40



SCH.11.07

FAMIGLIA DI APPLICAZIONE

- Pannello LED quadrato 60x60 flicker free e UGR <19 (IP40) adatto per installazione ad incasso, plafone o sospensione mediante appositi accessori (da ordinare separatamente)

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

- Corpo in alluminio estruso anodizzato e verniciato bianco
- Diffusore in PMMA (acrilico) opale, ad altissima trasmittanza e luminanza uniforme con superficie antiabbagliante
- LGP spessore 2mm in PMMA (acrilico) trasparente
- Kit anti caduta in acciaio zincato
- Verniciatura in polveri poliesteri
- Viteria in acciaio INOX A2

COLORE

- Bianco

PESO

- apparecchio illuminante: 3,2Kg
- imballo singolo: 3,8Kg (615x40x670mm)
- imballo multiplo 4pz: 15,6Kg (640x200x700mm)
- imballo multiplo 6pz: 21,2Kg (650x175x685mm)

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

- Sorgente luminosa Led a posizione fissa
- Accensione immediata al 100% del flusso luminoso

CARATTERISTICHE DI CABLAGGIO

- Driver dimmerabile DALI incluso 200-240V, 50/60Hz (esterno con collegamento al pannello LED tramite connettore rapido incluso)
- N°192 Led smd 4014 (40W)
- N°216 Led smd 4014 (45W)
- Uscita driver 1000mA (40W) con certificazione TUV IP20 flicker free
- Uscita driver 1100mA (45W) con certificazione ENEC 25/TUV IP20 flicker free

CARATTERISTICHE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA

Installazione:

- diretta su controsoffitto in sostituzione a pannelli standard 600x600mm
- ad appoggio su cartongesso con foro quadrato 570x570mm da praticare per le molle di ritenzione (da ordinare separatamente)
- a sospensione tramite quattro ancoraggi (da ordinare separatamente)
- a plafone tramite telaio aggiuntivo (da ordinare separatamente)
- Kit anti caduta (cavo di sicurezza) fornito in dotazione
- Manutenzione ordinaria non necessaria

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

- 595x595x10,5mm

ACCESSORI OPZIONALI DA ORDINARE SEPARATAMENTE:

- Cod. 0400.000B Telaio in alluminio estruso bianco
- Cod. 0400.0002 Kit di sospensione (n°4 ancoraggi)
- Cod. 0400.0004 Molle fissaggio dei pannelli a controsoffitto (n°4 molle)

SPECIFICHE GENERALI

- Tipo LED: SMD 4014
- Step MacAdam: 3
- Lifetime Led: 50Kh
- Lifetime Driver: 50Kh
- Power factor: 0.98

- UGR: <19
- Garanzia: 5 anni

SPECIFICHE 4000K - 40W

- Flusso apparecchio: 4014lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 34W
- Assorbimento apparecchio: 40W
- Efficienza LED: 100lm/W

SPECIFICHE 3000K - 40W

- Flusso apparecchio: 3800lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 34W
- Assorbimento apparecchio: 40W
- Efficienza LED: 95lm/W

SPECIFICHE 4000K - 45W

- Flusso apparecchio: 4577lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 38.3W
- Assorbimento apparecchio: 45W
- Efficienza LED: 102lm/W

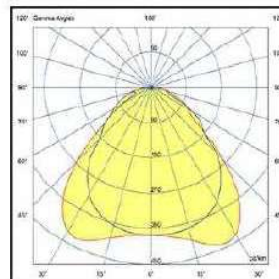
SPECIFICHE 3000K - 45W

- Flusso apparecchio: 4250lm@ta25°C
- Assorbimento scheda led: 38.3W
- Assorbimento apparecchio: 45W
- Efficienza LED: 94lm/W

Rev. 6 - 22/02/21

Specifiche

- Conforme alle direttive CEE
- Doppio isolamento/classe II
- IK07
- RG0
- CRI>80
- CLASSE A+
- Dimmerabile
- IP 40



Light management made easy

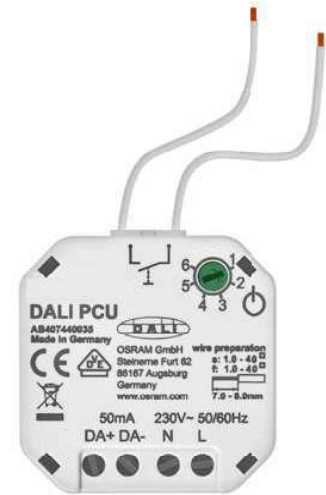
Simple dimming with the DALI PCU control unit for standard pushbuttons.

Efficient light management doesn't have to be complex and time-consuming. The DALI PCU is a compact control unit with integrated DALI current supply for manual dimming and switching of DALI luminaires via all standard pushbuttons. This all-in-one device allows for the easy and cost-efficient implementation of small and medium-sized projects.

Wide variety of applications

Light control in the following areas:

- Conference and training rooms
- Offices
- Retail
- Hospitality
- Residential



The installation of the DALI PCU is as easy as it gets:



01 Connect the DALI PCU to the mains and DALI wires.



02 Place the DALI PCU into the flush box.



03 Connect the DALI PCU to the pushbutton.



04 Mount the cover of the pushbutton.

Easy installation in standard flush boxes

The installation of the DALI PCU is very easy. Only one component is required for the entire light control. After the connection to the mains and DALI wires, the DALI PCU is placed into the flush box and connected to the pushbutton – ready. This way, you turn a standard pushbutton into a fully functional DALI control unit. This plug-and-play solution offers many functions for convenient light management.

- Dimming and switching of any type of DALI luminaires
- Automatic or manual storage of the switch-on level
- Individual setting of the lowest dimming level
- Individual configuration of the behavior after mains interruption
- Up to four control points can be realized
- DALI voltage supply already integrated
- Combinable with standard motion or presence detectors
- Suitable for separable rooms with separation walls

One device for different room types and room sizes

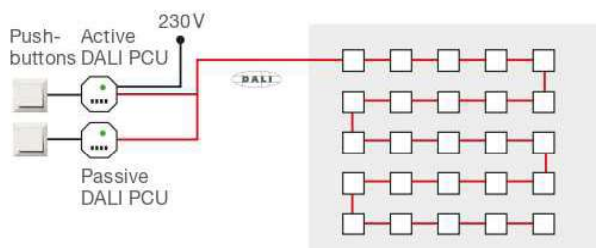
Flexible light control in standard and special applications.

In many fields of application, the DALI PCU demonstrates a high level of flexibility and ease of use. A DALI PCU controls up to 25 luminaires, up to 4 units can be connected in parallel and will synchronize automatically. This allows for the realization of projects with up to 4 control

points and up to 100 luminaires, for example in offices or conference rooms. Rooms with separation walls can also be switched and dimmed flexibly with simple means. Further savings are possible in combination with standard motion or presence detectors.

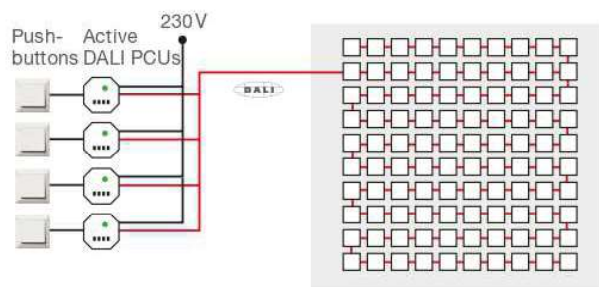
Standard applications

2 control points and 25 luminaires



- Up to 25 luminaires with one active DALI PCU
- Second control point (passive DALI PCU) is supplied directly via the DALI line

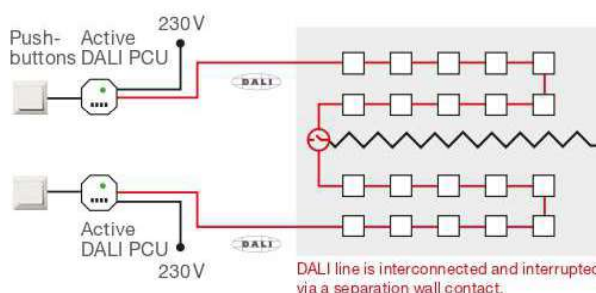
4 control points and 100 luminaires



- Up to 100 luminaires with four active DALI PCUs
- DALI cable length of up to 300 meters

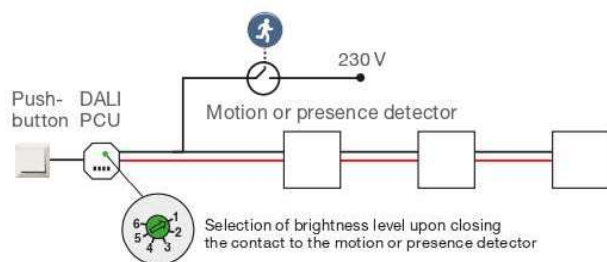
Special applications

Rooms with separation walls (e.g. separated conference rooms)



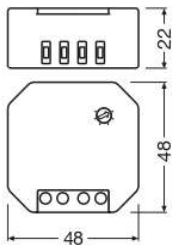
- Up to four separated rooms can be realized
- Local control of the individual separated rooms by local control unit (wall closed) or central control by all DALI PCUs (wall open)
- No commissioning required
- One-wire interruption of the DALI line is sufficient when the wall is closed

Combination with standard motion or presence detectors



- Further energy savings through presence detection
- Automatic switch-on/switch-off by the motion or presence detector
- Manual dimming and switching possible as soon as presence is detected
- Switch-off of standby power consumption by the motion or presence detector

SCH.11.08

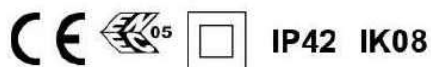


Product name	GTIN (EAN)	V	Hz	W SYSTEM	IP	CONTROL	No. of OUTPUTS	T _a	
		230	50/60	2	IP20	DALI	1	0...+40 °C	For installation in flush boxes

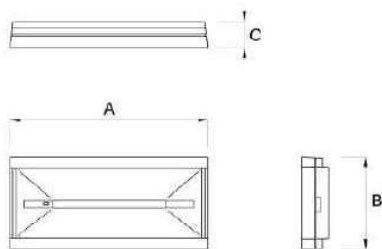
SCHEDA TECNICA

Apparecchio di emergenza LED

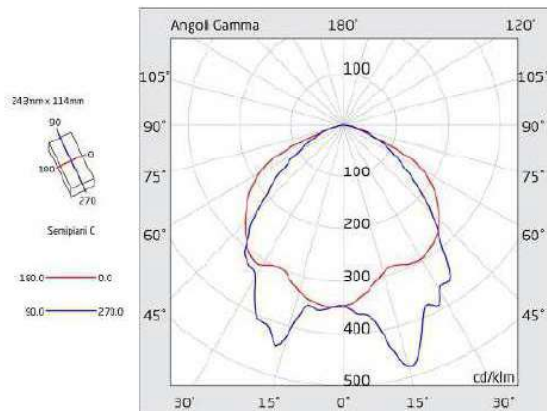
SCH.12.04



MODELLO DEMONSTRATIVO / PATENTED DESIGN



A=243mm B=114mm C=33mm



Descrizione apparecchio

- 280LM 1,5H SE IP42 ENERGY TEST ALTO FLUSSO

Caratteristiche tecniche

- Funzione: Energy Test (autonomo con autodiagnosi)
- Autonomia: 1,5h
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso luminoso medio in emergenza: 280lm
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 226lm
- Batteria: Li-FePO4 3,2V 1,5Ah
- Tipo batteria: Litio Ferro Fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Battery status: segnalazione eventuale batteria non collegata
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 0,2W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP42
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK08
- Temperatura di funzionamento: da +5°C a +40°C
- Colore: Bianco
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838): 17 m
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 °C
- Installazione: soffitto, parete, bandiera*, blindo luce*, incasso*, inclinazione a 45 gradi* (* con accessorio)
- Garanzia 5 anni

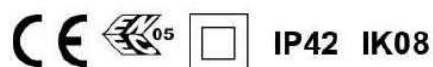
Caratteristiche sorgente luminosa

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 20 LED
- Temperatura colore: 6000K

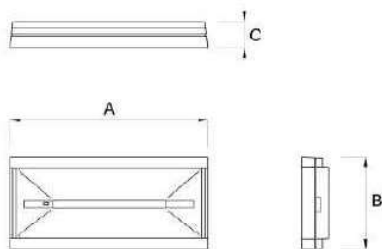
SCHEDA TECNICA

Apparecchio di emergenza LED

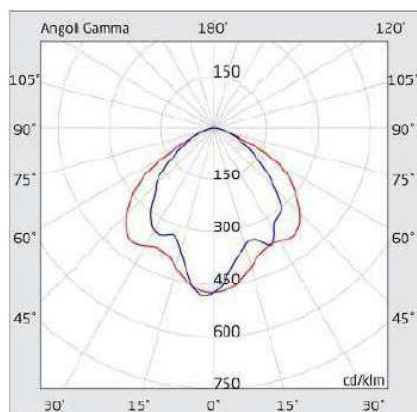
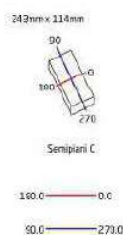
SCH.12.06



MODELLO DEMONSTRATIVO / PATENTED DESIGN



A=243mm B=114mm C=33mm



Descrizione apparecchio

- 375LM 1,5H SE IP42 ENERGY TEST ALTO FLUSSO

Caratteristiche tecniche

- Funzione: Energy Test (autonomo con autodiagnosi)
- Autonomia: 1,5h
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso luminoso medio in emergenza: 375lm
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 372lm
- Batteria: Li-FePO4 3,2V 3Ah
- Tipo batteria: Litio Ferro Fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Battery status: segnalazione eventuale batteria non collegata
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 0,2W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP42
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK08
- Temperatura di funzionamento: da +5°C a +40°C
- Colore: Bianco
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838): 17 m
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 °C
- Installazione: soffitto, parete, bandiera*, blindo luce*, incasso*, inclinazione a 45 gradi* (* con accessorio)
- Garanzia 5 anni

Caratteristiche sorgente luminosa

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 20 LED
- Temperatura colore: 6000K

40 CD

40 CD - CENTRALINI PROTETTI DA ARREDO - IP40

CARATTERISTICHE TECNICHE

Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49) (*)

Grado di protezione: IP 40

Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □ (•)

Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -25°C

Tensione nominale: 400V

Tensione nominale di isolamento: 750V

Corrente nominale: 125A

Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2)

Resistenza agli urti: IK 08

Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C

Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C

(•) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite (GW 44 623) o staffe di fissaggio in resina (GW 44 621).

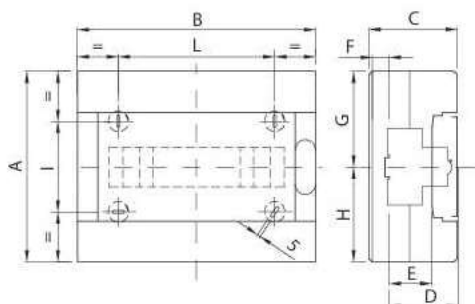
(*) Tipo di involucro: GP (CEI 23-51) e PD

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

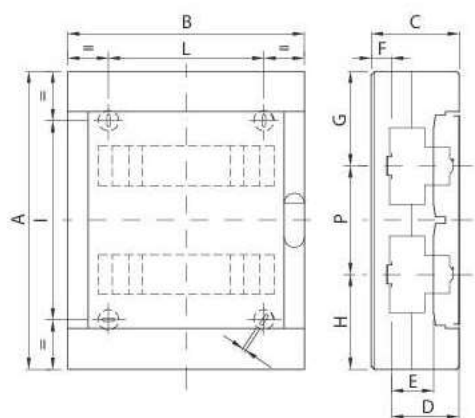
Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

Tabelle dimensionali

CENTRALINI



	Codice	Ingombro			Montaggio modulari					Fissaggio		
		A	B	C	D	E	F	G	H	NR	I	L
8M	GW 40 043 GW 40 063	180	200	100	77	47	11,5	90	90	3	82	100
12M	GW 40 045 GW 40 065	225	280	100	77	47	11,5	112,5	112,5	4	107	180



	Codice	Ingombro			Montaggio modulari									Fissaggio		
		A	B	C	D	E	F	G	H	P	D'	E'	F'	NR	I	L
24M	GW 40 047 GW 40 067	350	280	100	77	47	11,5	112,5	112,5	125	-	-	-	4	232	180
36M	GW 40 049 GW 40 069	400	400	130	76	48	37	125	125	150	102,5	74	10,5	4	282	300
54M	GW 40 051 GW 40 071	550	400	130	76	48	37	125	125	150	102,5	74	10,5	4	432	300
72M	GW 40 053 GW 40 073	850	400	150	76	48	57	187,5	187,5	150 175	102,5	74	30,5	6	303 303	300

40 CD

40 CD - CENTRALINI STAGNI - IP55

CARATTERISTICHE TECNICHE	
Normativa: IEC EN 606070-1 (CEI 23-48); IEC EN 60670-24 (CEI 23-49) (*)	Corrente nominale: 125A
Grado di protezione: IP 55	Materiale: tecnopolimero GW PLAST, Halogen Free secondo EN 60754-2 (CEI EN 50267-2-2)
Protezione contro i contatti indiretti: doppio isolamento - □ (•)	Resistenza agli urti: IK 09
Temperatura di installazione: Max +60°C; Min -25°C	Resistenza al calore: termopressione con biglia 70°C
Tensione nominale: 400V	Resistenza al calore anormale e al fuoco: Glow wire test 650°C
Tensione nominale di isolamento: 1000V secondo EN 62208 sia in ac che in dc	

(•) Isolamento completo secondo Norma EN 61140, ottenibile mediante tappi coprivite (GW 44 623) o staffe di fissaggio in resina (GW 44 621).
(*) Tipo di involucro: GP (CEI 23-51) e PD

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI										
Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool etilico		
Resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistente

Tabelle dimensionali

CENTRALINI

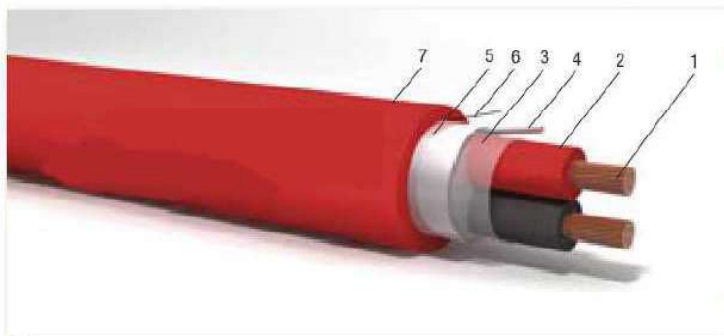
Technical drawing of a 40 CD central unit. The front view shows a rectangular unit with dimensions A (height), B (width), L (width of the central section), and S (width of the side sections). The side view shows the unit's profile with dimensions C (total depth), D (depth of the central section), E (depth of the side sections), F (depth of the top section), F' (depth of the bottom section), G (height of the top section), H (height of the bottom section), I (height of the central section), and D' (depth of the central section).

	Codice	Ingombro			Montaggio modulari										Fissaggio			
		A	B	C	D	E	F	G	H	D'	E'	F'	D''	E''	F''	NR	I	L
4M	GW 40 001	170	105	98	74	48,5	17,5	85	85	-	-	-	-	-	-	2	115	-
8M	GW 40 003	180	180	98	74	48,5	17,5	95	85	-	-	-	-	-	-	3	110	110
12M	GW 40 005	250	250	135,5	96	47	32	135	115	106	57	22	117,5	68,5	10,5	4	140	155

Technical drawing of a 40 CD central unit. The front view shows a rectangular unit with dimensions A (height), B (width), L (width of the central section), and S (width of the side sections). The side view shows the unit's profile with dimensions C (total depth), D (depth of the central section), E (depth of the side sections), F (depth of the top section), F' (depth of the bottom section), G (height of the top section), H (height of the bottom section), I (height of the central section), and D' (depth of the central section).

	Codice	Ingombro			Montaggio modulari										Fissaggio				
		A	B	C	D	E	F	G	H	P	D'	E'	F'	D''	E''	F''	NR	I	L
24M	GW 40 007	375	250	135,5	96	47	32	135	115	125	106	57	22	117,5	68,5	10,5	4	265	155
36M	GW 40 009	400	376	135,5	96	47	32	135	115	150	106	57	22	117,5	68,5	10,5	4	320	295

Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco.



1. Conduttore
2. Isolante
3. Separatore
4. Drenaggio
5. Schermatura
6. Filo tagliaguaina
7. Guaina

CPR
 EU 305/2011

Cca-s1b,d1,a1

IMPIEGO: Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso. Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45. Negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio come strutture sanitarie, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, palestre e centri sportivi. Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze turistico - alberghiere. Scuole di ogni ordine, grado e tipo. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m. (Rischio medio)

POSA: Per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili. Possono essere posati nella stessa condotta con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400V.

CARATTERISTICHE	DESCRIZIONE	NORME
Conduttori:	rame rosso ricotto cl. 5	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Isolante:	mescola LSZH di qualità G29	CEI 20-11
Colori anime:	rosso e nero	
Separatore:	nastro Pet	
Drenaggio:	rame stagnato ricotto 0,50 mm ²	
Schermatura:	nastro Al/Pet	
Separatore:	nastro Pet	
Filo tagliaguaina:		
Filo distintivo:	tipo C	
Guaina:	mescola LSZH di qualità M16	CEI 20-11
Colore della guaina:	rosso RAL 3000	
Resistente al fuoco:	durata 120 min. alla temperatura di 830 °C. (- 0 ÷ + 40 °C)	CEI EN 50200
Resistenza elettrica:	relativamente alla sezione	CEI EN 60228 (Tabella 9)
Tensione nominale:	100/100 V	
Tensione di prova:	2000 V	
Temperatura max d'esercizio:	90 °C	
Temperatura di corto circuito:	250 °C	
Temperatura min di posa:	0 °C	
Raggio di curvatura:	Ø x 14	
Twistatura massima standard (cavo 2x):	≥ 10 spire/metro	
REGOLAMENTO (UE) 305/2011		
Sistema AVCP :	1+	EN 50575:2014 + A1:2016
Classificazione :	Cca-s1b,d1,a1	UNI EN 13501-6
Cca :	Emissione di calore e sviluppo della fiamma (FS ≤ 2m)	EN 50399
s1b :	Trasmittanza dei fumi ≥ 60% < 80% (TSP ≤ 50 m2 e SPR ≤ 0,25 m2/s)	EN 50399 + EN 61034-2
d1 :	Nessuna goccia incandescente persistente per più di 10 secondi	EN 50399
a1 :	Acidità dei gas (Conduttività < 2,5 ms/mm e pH > 4,3)	EN 50267-2-3
	Non propagazione della fiamma (H ≤ 425 mm)	EN 60332-1-2
Marcatura :	FG290HM16 100/100V Uo= 400V Cca-s1b,d1,a1 CEI 20-105 UNI 9795	
	CEI EN 50200 PH (120) CE Formazione -Anno/Lotto - 00000 m	



Cavi elettrici per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco.

TIPO N° x mm ²	Ø ESTERNO MEDIO mm	PESO MEDIO kg/km
2x0,50	6,0	48
2x0,75	6,3	53
2x1	6,6	61
2x1,5	8,0	83
2x2,5	9,3	115
4x0,50	7,0	74
4x0,75	7,4	87
4x1	7,9	102
4x1,5	9,3	138
4x2,5	11,0	201

Pulsanti Indirizzati

Descrizione

Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro. Progettato per essere utilizzato come punto di allarme manuale in un sistema di rivelazione incendio. Sono disponibili 2 modelli M5A-xx e W5A-xx. Entrambi i pulsanti sono dotati di doppio isolatore e includono un modulo indirizzabile che provvede all'interfacciamento con le centrali. Entrambi i modelli sono certificati CPD secondo le normative EN54-11, EN54-18 e CE.

> Caratteristiche Principali

- Facile utilizzo;
- LED di stato; tramite questa spia è possibile monitorare i diversi stati:
 - LAMPEGGIO, quando il pulsante colloquia con la centrale;
 - ACCESO, allarme in corso.
- Morsettiera ad innesto che ne facilita il cablaggio.
- Semplice manovra di test; inserendo l'apposita chiave, il vetro si abbassa mettendo in condizione d'allarme il pulsante.
- Vetrino di rottura provvisto di pellicola di protezione.
- Possibilità di montaggio ad incasso o a muro.

> Applicazioni

Può essere utilizzato per applicazioni di tipo commerciale, industriale e residenziale. Viene utilizzato come stazione di intervento manuale in caso di incendio. Viene generalmente installato all'esterno delle porte in modo da poter essere utilizzato in caso di evacuazione dal locale.

> Installazione

Per il montaggio viene utilizzata un'apposita scatola di materiale plastico (in dotazione) che può essere utilizzata sia per installazioni a vista che ad incasso. La base è già in dotazione assieme al pulsante, per montaggio su scatola B503 è disponibile l'apposito adattatore.

> Funzionamento

Quando il vetrino viene rotto, il micro-switch viene attivato ed il segnale d'allarme viene trasmesso alla centrale.



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione di funzionamento: 15-30Vcc
- Tensione d'esercizio: 24Vcc

ASSORBIMENTO DI CORRENTE

- Assorbimento a riposo: 350µA senza comunicazione
660µA con comunicazione
- Assorbimento in allarme: 6mA (tipico)
- Assorbimento LED rosso: 2mA (tipico)
- Assorbimento LED giallo: 7.5mA max (tipico)

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Grado di protezione:
 - M5A: IP24D (M5A)
 - IP67 (W5A)
- Temperatura operativa:
 - M5A: -10° a +55°C (M5A)
 - W5A: -30° a +70°C (W5A)

CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Sezione cavi ammessa: 0,5 – 2,5mm²
- Peso:
 - M5A: 110 gr./ 160gr. con base
 - W5A 270gr.
- Dimensione:
 - M5A 89 x93x59,5 (con supporto)
 - W5A: 97,5 x93x65,5 (con supporto)

MODULO M701

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Modulo d'uscita a microprocessore per sistemi indirizzati. **M701** è compatibile con tutte le centrali indirizzate.

Fornisce un circuito d'uscita per segnalatori ottico/acustici polarizzati o un relé di forma C (contatti liberi da potenziale). Gli stati del modulo sono visualizzati da un unico LED tricolore.

Tutti i moduli della serie 700 sono dotati di dispositivo interno di isolamento dal loop di comunicazione.

- L'indirizzamento del modulo è ottenuto tramite commutatori rotativi decimali (01-159).
- Il modulo è alimentato direttamente dal loop a 2 fili delle diverse centrali indirizzate.
- Due modi di funzionamento:
 - CON = per segnalatori ottico/acustici polarizzati;
 - FORC = contatto relé libero da potenziale.
 La configurazione CON necessita di un'alimentazione separata per i dispositivi di segnalazione ottico/acustici.
- Modulo di isolamento sul loop di comunicazione.
- Ampio angolo di visuale dei LED.
- Il LED incorporato lampeggia ogni volta che viene ricevuta una comunicazione dalla centrale, a meno che non si programmi di non farlo lampeggiare.
- Alta immunità contro i disturbi elettromagnetici.
- Semplicità di collegamento.

FUNZIONAMENTO

Ogni modulo **M701** utilizza uno dei 159 indirizzi disponibili sul loop. Risponde ai polling periodici provenienti dalla centrale e riporta in centrale il tipo e lo stato del dispositivo collegato: Il LED lampeggiante indica che il modulo è in comunicazione con la centrale.

Su comando dalla centrale, il modulo attiva il proprio relé interno, inviando i dati sul proprio stato alla centrale stessa.

La configurazione di tipo FORC (contatti in scambio libero da potenziale) si ottiene selezionando opportunamente i dip switch (vedi figura sotto).

L'indirizzo può essere programmato prima o dopo il montaggio.

MODULO D'ISOLAMENTO INCORPORATO

Tutti i moduli della serie 700 sono dotati di un dispositivo di monitoraggio di corto circuito del loop e di isolatori. Se necessario, è possibile non utilizzare il dispositivo, collegandosi direttamente con l'uscita loop positiva al morsetto 5 anziché al morsetto 2.



APPLICAZIONI

Può essere usato per far funzionare le apparecchiature di segnalazione ottico/acustiche in circuiti stile Y o Z (classe A o B).

Può essere programmato per azionare elettromagneti, chiusura serrande, ecc., e per resettare l'alimentazione dei rivelatori di fumo convenzionali a 4 fili e barriera lineare.

I comandi comprendono 2 commutatori rotativi per programmare direttamente l'indirizzo sulla linea indirizzata da 1 a 159.

Può essere modificato in campo per fornire un singolo contatto pulito FORC, libero da potenziale (N.O. oppure N.C.).

INSTALLAZIONE

Grazie al suo particolare design meccanico il modulo M701, permette:

- il montaggio a muro, in apposito contenitore plastico M200-SMB.
- montaggio su binario DIN standard da 35mm x 7,5mm tramite adattatore plastico M200-DIN
- Montaggio su pannello tramite adattatore plastico M200-PMB



SCH.20

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Massima sezione cavo: 2,5 mm².
- Tensione d'esercizio: 15÷30Vdc (Loop di comunicazione);
- Per garantire il corretto funzionamento del LED è necessario garantire 17,5Vcc. (Loop di comunicazione);
- Corrente: 5mA con LED acceso;
- Corrente di standby: 310 μ A (LED = No blink)
510 μ A (LED = blink)
- Corrente di supervisione: 0 μ A APERTO,
100 μ A NORMALE,
200 μ A CORTOCIRCUITO.
- Contatti relè: 2 A @ 30 Vdc resistivo;
- Induttivo: 1 A @ 30 Vdc (0,6 pF.);
- Temperatura di funzionamento: - 20° C + 60° C.;
- Umidità relativa: 5% - 95% senza condensa;
- Dimensioni: 93mm (H) 94mm (L) 23mm (P);
- Peso (solo modulo): 110 grammi;
- Peso (modulo + M200E-SMB) 235 grammi.

ACCESSORI

- **M200E-SMB** Box in materiale plastico, Dimensioni: 132mm(H) 137mm(L) 40mm(P);



- **M200E-DIN** Staffa per montaggio su binario DIN;



- **M200E-PMB** Staffa per montaggio su pannello.



PROGRAMMAZIONE IN CENTRALE

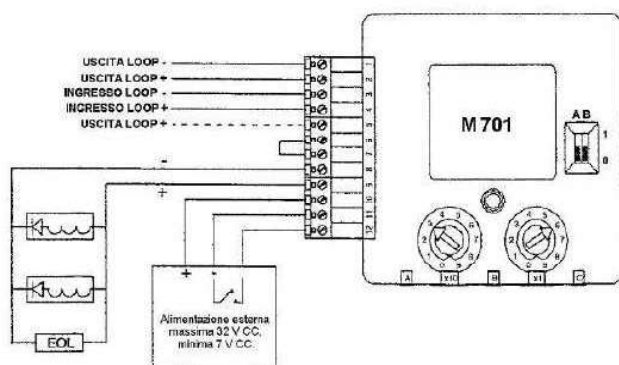
Mod. OUT	FORC
Mod. OUT	CON

OPZIONE DI MONITORAGGIO DI FINE LINEA

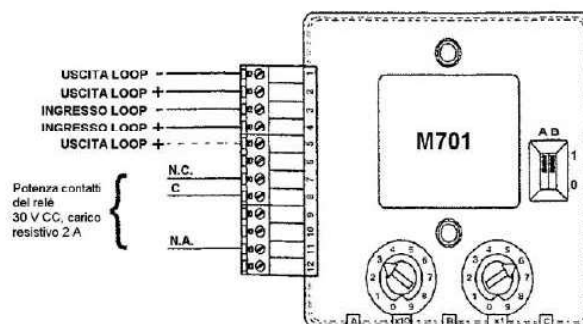
Modo	Switch A	Switch B	EOL
Standard	0	0	Resistenza 47 KOhm
VDS	1	0	Polarizzato 47 Ohm
Rele'	N / A	1	FORC

CONNESSIONI

PROGR. = CON



PROGR. = FORC



SCH.21

Pannello Ottico Acustico Certificato EN54-3/23

DESCRIZIONE

È un pannello ottico-acustico per interni di avviso di allarme, particolarmente adatto a tutte le tipologie di impianti di rivelazione Incendio in uffici, alberghi, centri commerciali, ospedali e ambienti industriali.

Il Pannello è certificato in conformità alle normative EN 54.3 e EN 54.23 ed è conforme al TR 11607, "Linea Guida per avvisatori acustici ed ottici" dove, per i dormitori e gli alberghi viene specificata la frequenza predominante che deve essere tra 0,5 Hz e 1 KHz.

PAN1-PLUS è costruito con materiali non combustibili e non propaganti la fiamma. Le pellicole con diciture illuminate sono in PMMA (Polimetilmetacrilato) a lenta infiammabilità. Le diciture, su sfondo rosso o grigio, vengono messe in risalto a pannello attivo.

Disponibile in colorazioni: bianco opaco, rosso fuoco e grigio opaco per ambienti industriali, oppure con colore selezionabile da una paletta di colori RAL presso i nostri uffici commerciali.

Un modello dedicato agli impianti di Spegnimento Automatico è disponibile in giallo opaco abbinabile ai pulsanti manuali dello stesso colore e fornito di serie di due pellicole intercambiabili per l'avviso all'interno del locale e all'esterno dello stesso.

Disponibile anche la versione solo EN54-3 (senza flash). Per tutti i modelli sono a catalogo le pellicole frontali con le scritte più popolari e la possibilità di avere scritte in tutte le lingue personalizzate.



INSTALLAZIONE

Il dispositivo è classificato W-5-11 nelle certificazioni EN 54, e quindi è progettato per coprire un volume con dimensioni massime di metri 5 x 11 x 11 (AxLxP) con consumo medio di 100mA.

Con selezione interna è selezionabile la modalità a basso consumo (70-80mA) per coperture fino a metri 4x9x9.

Nel modello convenzionale sono presenti in morsettiera i comandi separati per azionare sirena e strobe in combinata o in modalità "solo flash".

A catalogo sono presenti anche una staffa orientabile per l'installazione a parete o soffitto anche di due dispositivi contrapposti.

Per installazioni ad incasso è disponibile una scatola di montaggio dotata di livella incorporata, appositamente studiata per una installazione semplice e veloce anche su pareti in cartongesso.

Il pannello può essere sincronizzato con altri pannelli della stessa serie in modo da evitare lampeggi casuali tra i vari dispositivi nello stesso ambiente. Il pannello è inoltre protetto contro l'inversione di polarità.

SCH.21

CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Temperatura di funzionamento: -10°C a +55°C
- Certificato: 1293 - CPR - 0597
- Norme: EN54-3:2001 + A1:2002 + A2:2006, EN54-23:2010
- Volume di copertura: 11 (L) x 11 (P) x 5 (A)
- Categoria: Dispositivo per montaggio a parete o incasso
- Tipo: A, per ambienti interni

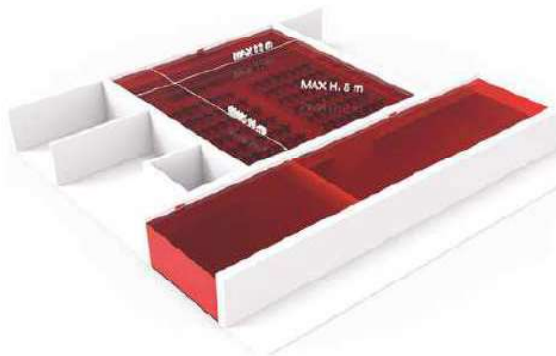
CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Dimensioni: 307 x 117 x 55 mm
- Peso: 539 gr
- Grado IP: 21C

ESEMPIO DI INSTALLAZIONE IN CORRIDOIO



AREA DI COPERTURA



DIMENSIONI



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione nominale di alimentazione: 24Vcc (20÷30Vcc)
- Potenza: 1,7 W @24V; 2,4 (DIP7 OFF)
- Corrente: 100mA media, 140mA di picco, 70/90mA in basso consumo.
- FLASH: frequenza 0,6Hz

Potenza flash	Copertura	Corrente assorbimento
Standard	5x11x11m	100mA
Ridotto	4x9x9m	70mA

- SIRENA INTERNA: tipo di suono intermittente con frequenza di 1983Hz.
- Tonalità principale: 1 suono pulsato a 1.2Hz
- Tonalità disponibili: 1 modulata, 1 pulsata, 1 bitonale, 1 continua

DIP Switch	Potenza Acustica a 1 m
ON - ON (Default)	101 dB
ON - OFF	97 dB
OFF - ON	94 dB
OFF - OFF	Suono disabilitato

SCATOLA DA INCASSO



FORI DI FISSAGGIO

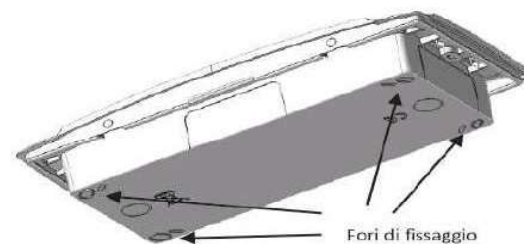


Immagine. 2



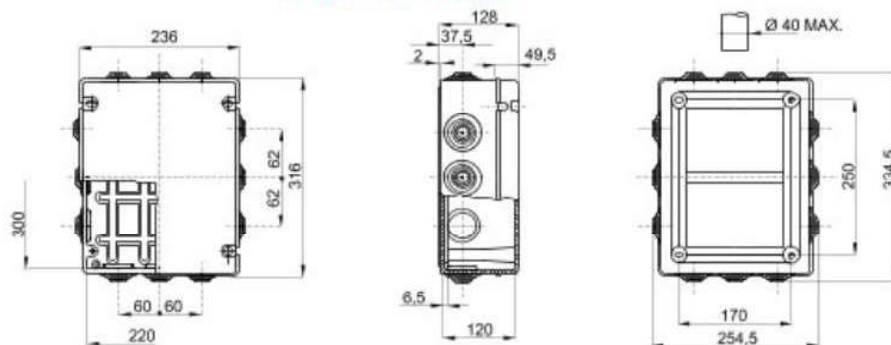
Gamma di cassette di derivazione stagne da parete serie 44 CE rispondenti alle Norme internazionali IEC 60670-1 (CEI 23-48) e IEC 60670-22 (CEI 23-94) e realizzate con tecnopolimeri ad elevate prestazioni. La gamma si compone di versioni con gradi IP44, IP55, IP56 con pareti lisce o passacavi ad ingresso rapido e con coperchi ciechi/trasparenti, alti/bassi, a pressione/a vite, disponibili in differenti materiali autoestinguenti (fino a GWT 960°C). Idonee per derivazione ordinaria, per impieghi speciali e per impieghi industriali.

Classe isolamento	II (secondo Norma IEC 61140)	Colore	Grigio RAL 7035
Grado di protezione	IP55	Materiale	Tecnopolimero GWPLAST 75
Resistenza agli urti	IK08	Dim. interne BxHxP (mm)	300x220x120
Entrate N fori / Ø	12 / 48	Viti coperchio (n e tipo)	4 isol a cerniera piombabili
Applicazione	Derivazioni ordinarie	Resistenza al filo incandescente	650 °C
Coperchio	Basso a vite	Temperatura di impiego	-25 +60 °C
Tipo Materiale	I halogen free secondo norma EN 60754-2	Codice Electrocod	02210
Temperatura con biglia	85 °C	Coppia serraggio viti	1.8 Newton/metri
Pareti	Con passacavi	Accessori per ripristino isolamento	GW44621, GW44622

COMPORTAMENTO AGLI AGENTI CHIMICI ED ATMOSFERICI

Soluzione salina	Acidi		Basi		Solventi				Olio minerale	Raggi UV
	Concentrati	Diluiti	Concentrate	Diluite	Esano	Benzolo	Acetone	Alcool		
Resistente	Resistenza limitata	Resistente	Resistente	Resistente	Resistenza limitata	Non resistente	Non resistente	Resistenza limitata	Resistenza limitata	Resistenza limitata

DIMENSIONALE



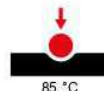
SIMBOLOGIA TECNICA



IP
IP55

IK
IK08

GWT
650 °C



MARCHI/APPROVAZIONI

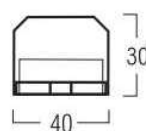
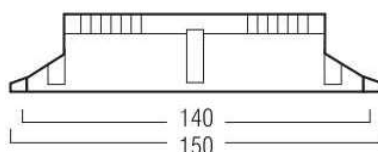


DIMENSIONI COMPATTE

Compact dimension



Electronic unit | 0,20Kg



- > Dimensioni compatte
- > Intervento istantaneo ad ogni mancanza di rete
- > Funzionamento sia in luce continua che in sola emergenza
- > Collegamento con trasformatori magnetici o elettronici
- > Elevato rendimento con minima dispersione di calore ed assoluta affidabilità nel tempo
- > Batterie al Ni-Cd "alta temperatura"
- > Indicatore di ricarica a led
- > Dispositivo di protezione contro le scariche prolungate
- > Possibilità di inibizione in Modo Riposo con telecomando esterno centralizzato
- > Possibilità di inibizione in Modo Inibizione
- > Sistema di autodiagnosi con modulo esterno a microprocessore
- > Conformità alle norme EN61347-2-7

- > Compact dimensions
- > Automatic operation
- > Maintained or non maintained operation
- > Suitable for use with magnetic or electronic transformer
- > High efficiency and absolute reliability
- > High temperature Ni-Cd batteries
- > Charge indicator with led
- > Protection device against extensive discharge
- > Rest mode facility with remot control device
- > Inhibition mode
- > Self diagnosis system with external module
- > Complying with EN61347-2-7

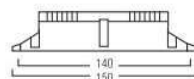
Tensione di alimentazione:
Corrente di alimentazione:
Temp. max d'esercizio misurata sull'involucro:
Temperatura ambiente:
Tempo di ricarica:
Distanza max tra alimentatore e lampada:
Portata morsettiera:
Lunghezza cavo batterie a bastone:
Lunghezza cavo led:
Foro di montaggio led:

230/240V – 50/60 Hz
40 mA
70° C
0 ÷ 40° C
24 h
2 m
1,5 mm2
280 mm
350 mm
ø 8.8 mm

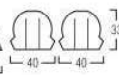
Supply Voltage:
Supply current:
Max case temperature:
Ambient temperature:
Recharging time:
Max distance between inverter and lamp:
Screwless terminals max connection size:
Length stick battery cable:
Length led cable:
Led mounting hole:

230 V – 50/60 Hz
40 mA
70°
0 ÷ 40° C
24 h
2 m
1,5 mmq
280 mm
350 mm
ø 8.8 mm

Electronic unit | 0,20Kg



7,2V-4Ah | 0,84 Kg
Mod. A 5074, H 5074



6V - 4Ah | 0,70 Kg
Mod. A 5064



Tabella di scelta - Table of choices

12 V LAMPS

Model	Voltage	Lamp	Battery	Flux ratio	Autonomy	Batt. current	Weight	
A 5064	230/240V - 50/60Hz	20 / 35 / 50W	6V - 4Ah	10%	2 / 1,5 / 1h	1,5 / 2 / 3A	900g	-
A 5074	230/240V - 50/60Hz	20 / 35 / 50W	7,2V - 4Ah	15%	2 / 1,5 / 1h	1,5 / 2 / 3A	1.040g	-

230 V LAMPS

Model	Voltage	Lamp	Battery	Flux ratio	Autonomy	Batt. current	Weight	
H 5074	230/240V - 50/60Hz	35 / 50W	7,2V - 4Ah	15%	1,5 / 1h	1,5 / 2 / 3A	1.040g	-

Relè di chiamata

Impianto di chiamata “Allarme Bagno”

Il D.M.236/89 (G.U. 23/giugno/1989, n°145) stabilisce le prescrizioni tecniche per la realizzazione di servizi igienici per persone diversamente abili. La disposizione dei sanitari, affinché non si presentino barriere architettoniche, deve essere tale da non impedire né intralciare le manovre di una sedia a rotelle durante l'utilizzo del locale.

Dal punto di vista elettrico deve essere garantito, in particolare, un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza e della vasca.

Il circuito di allarme deve essere attivabile attraverso un pulsante a tirante (campanello di emergenza), le cui successive pressioni non tacitino l'allarme.

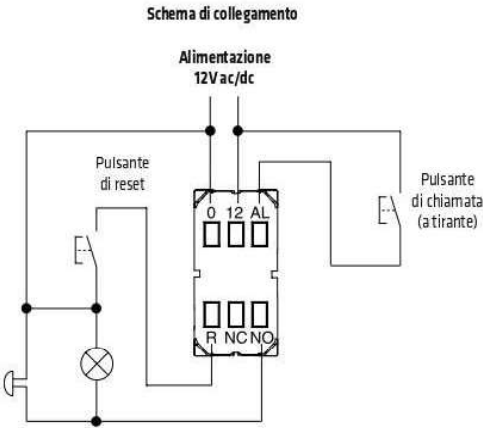
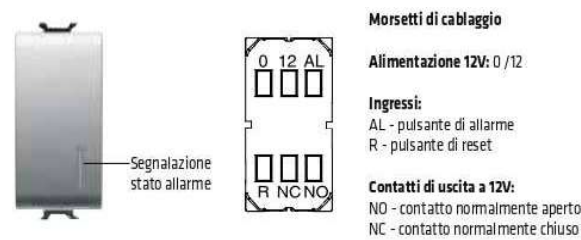
Il ritorno alla condizione di normalità, può essere ottenuto esclusivamente premendo un pulsante remoto collegato all'ingresso “reset” del relé.

Al fine di evitare reset involontari dell'allarme è consigliabile utilizzare dei pulsanti a chiave (es. cod. GW 10 145, GW 12 145 e GW 14 145).

Il relé di chiamata Gewiss alimentato a 12V ac/dc, prevede oltre agli ingressi per il pulsante di allarme “AL” e quello di reset “R”, un contatto di uscita NA + NO con potenziale a 12V per la gestione della segnalazione acustico-luminosa.

DATI TECNICI	
Tensione di alimentazione (Bobina)	12V ac/dc
Contatto di uscita	1 NA/NC 1A 12V dc

Riferimenti normativi: EN 60669-1; EN 60669-2-2



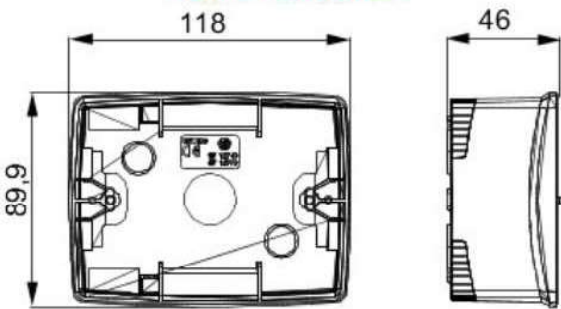
SCH.24



Gamma di plance da tavolo, scatole da parete e contenitori autoportanti vuoti da parete, adatte per l'alloggiamento dei dispositivi modulari Chorus. Le plance e le scatole da parete, disponibili nei colori bianco e nero, vanno completate con supporto Chorus e placche One. I contenitori autoportanti, disponibili nel colore grigio RAL 7035, si caratterizzano nelle versioni con grado di protezione IP40 e IP55: entrambi sono provvisti di pretranciati sfondabili, inoltre la versione stagna è fornita di portella con membrana trasparente anti-UV. Scatole e contenitori autoportanti sono predisposti per il fissaggio del morsetto di terra.

Descrizione	3 posti	Colore	Bianco
Caratteristiche	Halogen free	Supporto	GW16803
Adatta per placche	ONE	Coppia serraggio viti	0.8 Newton/metri
Dim. esterne BxHxP (mm)	118x90x46	Glow wire test	650 °C
Temopressione con biglia	70 °C	Norma di riferimento	EN 60670-1
Temperatura di installazione	-5 +60 °C	Codice Electrocod	0212

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

650 °C



INSTALLAZIONE



MARCHI/APPROVAZIONI



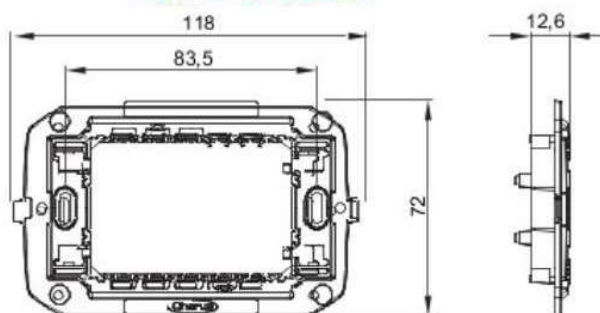
SCH.24



Supporti per il fissaggio dei dispositivi modulari della serie civile Chorus, realizzati in tecnopolimero con struttura irrobustita da nervature che garantiscono elevate prestazioni. La gamma comprende versioni per il montaggio con placche per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli, versioni in abbinamento a placche standard internazionale su scatole tonde/quadrate e versioni per guida DIN. Sono adatti per scatole con montaggio a incasso o a parete e sono dotati di sistemi di fissaggio a vite o tramite griffe. Il pratico sistema di aggancio/sgancio frontale degli apparecchi modulari Chorus permette inoltre di alloggiare dispositivi aventi modularità da 1/2, 1, 2 e 3 moduli.

Descrizione	3 posti	Caratteristiche	Halogen free
Fissaggio	2 viti (incluse)	Per scatola	3 posti
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0121

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



GWT

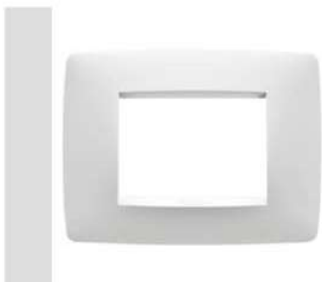
650 °C



70 °C

MARCHI/APPROVAZIONI

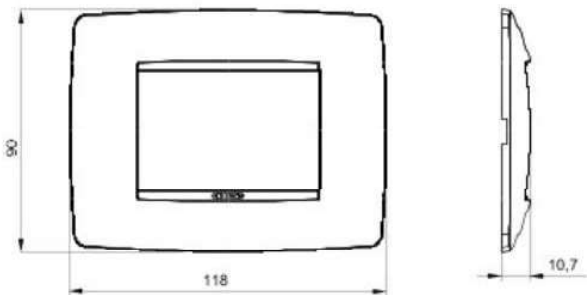




Gamma di placche per la serie civile Chorus, realizzate in un'ampia varietà di forme, colori, materiali e finiture. Comprende sei diverse forme (ONE, GEO, LUX, ART, ICE e ICE Touch) per scatole rettangolari con capienza fino a 12 moduli e tre diverse forme (ONE International, GEO International e LUX International) adatte per scatole tonde/quadrate, sia singole che abbinate tra loro in configurazione orizzontale o verticale, con capienza da 2 fino a 2+2+2+2 moduli. Tutte le placche della serie civile Chorus utilizzano gli stessi supporti, senza la necessità di adattatori aggiuntivi. La gamma comprende anche placche cieche, placche stagne IP55 e placche per profilati.

Famiglia	ONE	Descrizione	3 posti
Colore	Bianco	Materiale	Tecnopolimero
Finitura	Lucida	Per montaggio su supporto	GW16803
Glow wire test	650 °C	Termopressione con biglia	70 °C
Norma di riferimento	EN 60669-1	Codice Electrocod	0110

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI

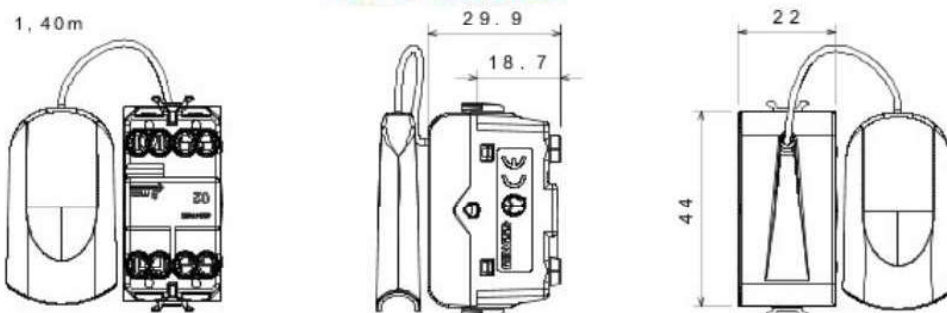




Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Pulsante	Tasto	Tirante
Colore	Bianco	Descrizione	1P NA - 16 A
Tensione	250 V ac	Norma di riferimento	EN 60669-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Resistenza di isolamento	> 5 MOhm
Morsetti di cablaggio	A vite	Funzionam. prolungato Interrut. (N. camb. posiz.)	40.000 a in 250 V ac cosφ=0,6
Termopressione con biglia	125 °C	Resistenza al filo incandescente	850 °C
Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N	Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4
Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5	N. moduli Chorus	1
Codice Electrocod	0130		

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



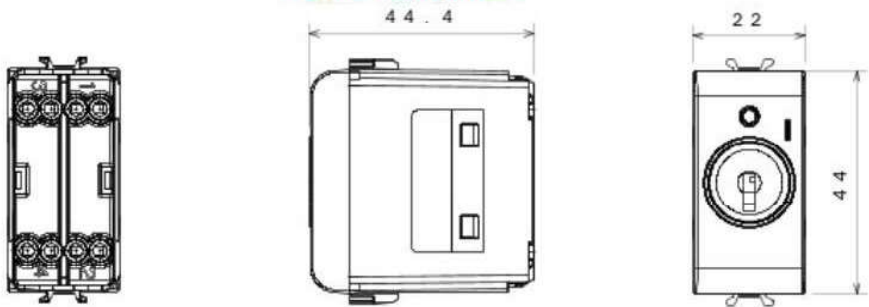
SCH.24



Ampia gamma di apparati di comando, di prese per il prelievo di energia (conformi agli standard nazionali e internazionali), per il prelievo di segnale, per il controllo del clima, per la gestione del comfort, per la segnalazione degli allarmi tecnici, per la gestione dell'illuminazione di emergenza. I dispositivi modulari Chorus sono disponibili in cinque colori, bianco lucido, bianco satinato, natural beige, nero satinato e titanio verniciato e in diverse dimensioni, da 1/2, 1, 2 e 3 moduli. Grazie ai supporti di fissaggio per scatole rettangolari, quadrate e tonde, è possibile creare infinite combinazioni con la gamma delle placche Chorus.

Categoria	Pulsante	Tasto	Con chiave
Colore	Bianco	Descrizione	2P NA - 10 A
Tensione	250 V ac	Norma di riferimento	EN 60669-1
Tenuta alla tensione di prova	2000 V a 50 Hz per 1 minuto	Resistenza di isolamento	> 5 MOhm
Morsetti di cablaggio	A vite	Funzionam. prolungato Interrut. (N. camb. posiz.)	40.000 a in 250 V ac cosφ=0,6
Termopressione con biglia	125 °C	Resistenza al filo incandescente	850 °C
Tenuta morsetti a trazione dei cavi	> 50 N	Capacità serraggio morsetti cavi flessibili (mm2)	min. 0,75 - max. 2x4
Capacità serraggio morsetti cavi rigidi (mm2)	min. 0,5 - max. 2x2,5	N. moduli Chorus	1
Codice Electrocod	0130		

DIMENSIONALE



SIMBOLOGIA TECNICA



MARCHI/APPROVAZIONI



SCH.24



RONZATORE - 12V ac 50 Hz 8VA 70 dBA 1 METRO - 1 MODULO -
BIANCO



SPIA SPORGENTE - 12V ac/dc / 230V ac 50/60 Hz - ROSSO - 2 MODULI -
BIANCO

SCH.25.01



DATASHEET
RACK A PARETE
15U

DESCRIZIONE

SCH.25.01

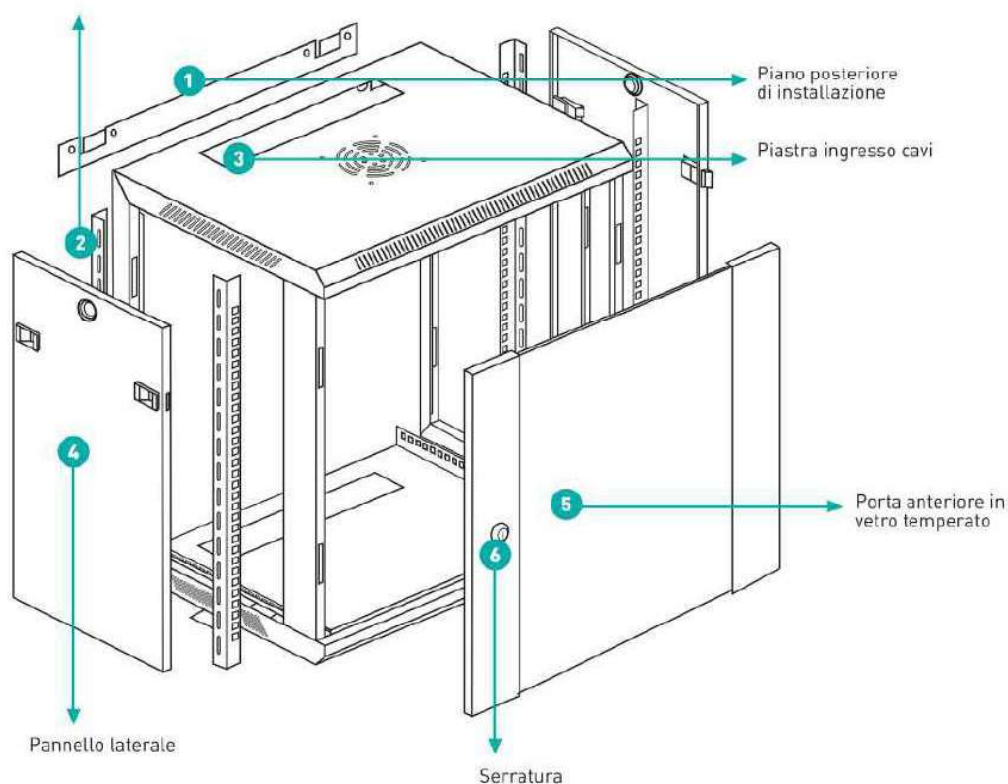
Armadi Rack molto versatile e di ampia configurazione, adatta a soddisfare tutte le esigenze di networking e cablaggio strutturato. Caratterizzati da un design lineare e moderno, offrono un elevato standard di costruzione con materiali di alta qualità.

La struttura è realizzata in lamiera pressopiegata verniciata a polvere, i montanti sono facilmente regolabili con unità di numerazione per una immediata identificazione dei componenti installati. I laterali dell'armadio sono completamente removibili per consentire l'accesso all'interno dal fianco del rack. Le porte sono reversibili complete di vetro temperato e serratura a chiave per impedire l'accesso da parte di persone non autorizzate.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

- Singola sezione, compatibile con gli standard 10" / 19"
- Porta frontale in vetro temperato apribile a 180° con serratura a chiave
- Pannelli laterali removibili (19") e fissi (10") con predisposizione per serratura a chiave
- Ingresso cavi dall'alto e dal basso tramite piastra pre-tranciata
- Montanti regolabili e numerati (inclusi)
- Feritoia ventola sulla parte superiore
- Installazione pannello posteriore semplificata (solo 19")
- Inclusi: Kit di messa a terra, kit dadi e viti, ventola da 120mm (ventola solo 19")

Profilo di montaggio (L-shaped)



SPECIFICHE

SCH.25.01

Armadio Rack a Parete	15 unità completamente montato
Struttura in acciaio	1.2mm completamente ispezionabile
Fianchi laterali	Smontabili con predisposizione serrature
Ingresso cavi	Dall'alto e dal basso
Montanti	Regolabili 1,5mm
Passo di foratura del telaio	19"
Porta frontale	Reversibile con vetro temperato 4mm e chiusura a chiave
Rating di protezione	IP20
Verniciatura	Polvere epossidica colore Nero (RAL9004)
Dimensioni	600 x 600 x 775
Peso	31kg
Accessori inclusi	
Kit dadi e viti	Incluso
Montanti	4 inclusi
Ripiani	non inclusi
Ventola a soffitto	2 Ventole 12cm, Kit di Messa a Terra, Kit Dadi e Viti

SCH.25.02



DATASHEET

24 Ports 10/100/1000 Mbps

GIGABIT SWITCH RACK-MOUNT

DESCRIPTION

SCH.25.02

The Fast Ethernet Switch provides 24 x 10/100/1000 Mbps Auto-Negotiation RJ45 ports. All ports support Auto MDI/MDIX function, eliminating the need for crossover cables or Uplink ports. The Switch is Plug-and-Play and each port can be used as general ports or Uplink ports and can be simply plugged into a server, a hub or a switch, using straight cable or crossover cable.

FEATURES

- Fully compliant with IEEE 802.3 (10BASE-T), IEEE 802.3u (100BASE-TX) and IEEE 802.3ab (1000BASE-T)
- 24 x 10/100/1000Mbps Auto-negotiation Ethernet Ports
- All ports support Full/half duplex transfer mode for 10Mbps/100Mbps and Full duplex transfer mode for 1000Mbps
- Supports Auto-MDI/MDIX function
- Supports IEEE 802.3X flow control for full-duplex mode and back pressure flow control for half-duplex mode
- Store and forward Switching scheme
- Standard 19-inch rack-mountable steel case
- Internal power adapter supply

SPECIFICATION

Network protocol	IEEE 802.3 10Base-T Ethernet
	IEEE 802.3u 100Base-TX Fast Ethernet
	IEEE 802.3ab 1000Base-T Gigabit Ethernet ANSI/IEEE Std 802.3 Nway
	Auto-Negotiation
	IEEE 802.3x flow control
Data Transfer	Ethernet: 10Mbps (half duplex),20Mbps (full duplex);
	Fast Ethernet: 100Mbps (half duplex),200Mbps (full duplex);
	Gigabit Ethernet: 2000Mbps (full duplex)
Network Medium	10Base-T Cat. 3 or above Cat.3 UTP(≤100m)
	100Base-TX Cat. 5 UTP(≤100m)
	1000Base-T Cat. 5 or above Cat.5 UTP(≤100m)
Number of Ports	24 x 10/100/1000 Mbps RJ-45 ports
UpLink	Any port (support Auto-MDI/MDIX function)
Transmits Method	Store-and-Forward
Fibering & Transmitting speed	10BASE-T 14, 880pps/port
	100BASE-TX 148, 800pps/port
	1000BASE-T 1, 488, 000pps/port

SCH.25.02

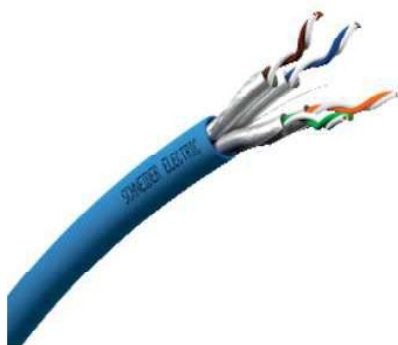
Advanced Functions	Green Technology, saving power up to 70%
	802.3X Flow Control, Back Pressure
	Auto-Uplink Every Port
Environment	Operating Temperature: 0° C~40° C (32 F°~104° F)
	Storage Temperature: -40° C~70° C (-40° F~158° F)
	Operating Humidity: 10%~90% non-condensing
	Storage humidity: 5%~95% non-condensing
Power Supply Output	Input 100-240VAC,50/60Hz

Scheda dati

Caratteristiche

SCH.26

Cavo U/FTP 4P Cat.6A 550MHZ LSFRZH 1000m
Euroclass Cca-s1b,d1,a1



Presentazione

Gamma	
Tipo di prodotto o componente	Copper cable
Imballo	Drum of 1000 m
Colore	Blu
Tipo schermatura cavo	U/FTP

Caratteristiche tecniche

Tipo di cavi	4 cavi accoppiati
Categoria	6a
Remote powering	PoE 15W (Power over Ethernet) PoE+ 30W (Power over Ethernet Plus) 4PPoE 100W (Power over Ethernet)
Protocollo di comunicazione	10GBASE-T
Minimum return loss	Guaranteed: 20.1 dB at 100 MHz typical: 24.2 dB Guaranteed: 17.3 dB at 250 MHz typical: 22 dB Guaranteed: 17.3 dB at 500 MHz typical: 20.3 dB
Attenuazione	Guaranteed: 19.1 dB Typical: 17.5 dB @ 100 MHz Guaranteed: 31.1 dB Typical: 28.4 dB @ 250 MHz Guaranteed: 45.3 dB Typical: 41.4 dB @ 500 MHz
Power Sum Near End Crosstalk (PS NEXT)	Guaranteed: 62.3 dB Typical: 71.0 dB at 100 MHz Guaranteed: 56.3 dB Typical: 64.2 dB at 250 MHz Guaranteed: 51.8 dB Typical: 59.1 dB at 500 MHz
Attenuazione Crosstalk Ratio Far-End (ACR-F)	Guaranteed: 38 dB Typical: 54.7 dB at 100 MHz Guaranteed: 30 dB Typical: 46.6 dB at 250 MHz Guaranteed: 24 dB Typical: 40.5 dB at 500 MHz
Power Sum Attenuation to Alien Crosstalk Ratio Far-end (PS ACR-F)	35 dB at 100 MHz 27 dB at 250 MHz 21 dB at 500 MHz
Paradiafonia	Guaranteed: 65.3 dB Typical: 85.5 dB at 100 MHz Guaranteed: 59.3 dB Typical: 83.1 dB at 250 MHz Guaranteed: 54.8 dB Typical: 60.1 dB at 500 MHz
Attenuazione	≥ 55 dB da 30...100 MHz conforme a IEC 61156-5, ed. 2 tipo II $\geq 55 - 20 \times \log_{10}(f / 100)$ dB from 100...1000 MHz conforming to IEC 61156-5, ed. 2 type II
Impedenza di trasferimento	≤ 50 mOhm/m at 1 MHz (grade 2)

<= 1000 mOhm/m at 100 MHz (grade 2)

Impedenza d'ingresso	100 Ohm
Classe di segregazione	Classe c conforme a EN 50174-2
Maximum resistance unbalance	2 %
Trazione	120 N
Raggio di curvatura	Raggio minimo in installazione: 8 volte il diametro Raggio minimo in servizio: 4 volte il diametro
Materiale	Rame solido: conduttore PE (polyethylene): wire insulation Aluminium/polyester: foil Rame stagnato: drain wire PE (polyethylene): sheath
Livello euroclass	Cca s1 d1 a1
Velocità di propagazione nominale	76 %
Sezione AWG	AWG 23
Potere calorifico	626 MJ/km
Diametro esterno cavi	8,1 mm
Lunghezza cavo	1000 m
Peso	56 kg / 1 km

Ambiente

Temperatura di installazione	0...50 °C
Temperatura di stoccaggio	-20...60 °C
Temperatura ambiente operativa	-20...60 °C
Comandi	2006/95/EC - direttiva bassa tensione 305/2011/EU - construction product regulation
Tenuta al fuoco	LSFRZH
Norme	Performance: ISO/IEC 11801:ed. 3 Performance: EN 50173-1 Performance: EN 50174-1 Performance: ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Performance: IEC 61156-5:ed. 2.1 EN 50288-10-1 performance Installzioni standard: ISO/IEC 14763-2 Installzioni standard: EN 50174-2 Comportamento al fuoco: IEC 60332-1 Resistente all'incendio: IEC 60332-3C IEC 60754-1 Acidi da combustione: IEC 60754-2 Smoke generation: IEC 61034

Packing Units

Peso imballo (Kg)	53500,000 g
Altezza imballo 1	600,000 mm
Larghezza imballo 1	340,000 mm
Lunghezza imballo 1	600,000 mm

Offer Sustainability

Direttiva RoHS UE	Conformità proattiva (prodotto al di fuori dell'ambito legale di RoHS Unione europea) EU RoHS Dichiarazione
Privo di metalli pesanti tossici	Sì
Senza mercurio	Sì
Informazioni esenzioni RoHS	Sì
Regolamento RoHS della Cina	Dichiarazione RoHS della Cina Dichiarazione proattiva China RoHS (fuori dalla portata legale RoHS cinese)
Informazioni ambientali	Profilo ambientale del prodotto