



COMUNE DI NAPOLI

“INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E RISTRUTTURAZIONE DELL'IMPIANTO NATATORIO MASSIMO GALANTE IN VIA ANTONIO LABRIOLA - SCAMPIA - NAPOLI

PROGETTO DEFINITIVO

IL DIRIGENTE

Ing. Maurizio Attanasio

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Serena Lettieri

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



ODINIPA INGEGNERIA SRL

S.G.Q. UNI EN ISO 9001:2015 N°737/34
Corso Resina, 310 - Ercolano (NA)
e-mail: odinipaingegneria@gmail.com
PEC: odinipaingegneria@postecert.it
Tel: 081-7773637 - P.IVA: 08550281219

COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

DT.Arch. Monica Vitrone

PROGETTISTI:

**Ing. Improta Francesca
Ing. I. Scognamiglio Nicola
Ing. Mometti Gabriella**



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Livello Progettazione	Codice disciplina	N° Elaborato/ Nom. Specifica	Data	Revisione	Scala
DEF	EGE	DDP	novembre 2022	-	-

Art.1 Oggetto Del Progetto

Il progetto ha per oggetto la "Riqualificazione dell'impianto natatorio" sito a Scampia (NA) che ha lo scopo di riconfigurare, nonché modificare e migliorare tutte le parti architettoniche e impiantistiche esistenti, e prevedere la sistemazione esterna della zona.

Art.2 Descrizione Dei Lavori

I lavori di sostituzione edilizia e impiantistica interesseranno tutto l'impianto sportivo e consisteranno principalmente in:

- demolizioni varie, sia edili che impiantistiche;
- lavori edili:
 - redistribuzione degli spazi
 - rifacimento di massetti e pavimentazioni
 - rivestimenti, intonaci e tinteggiature;
 - controsoffittature;
 - sostituzione degli infissi;
- rifacimento degli impianti elettrici;
- rifacimento impianto di riscaldamento;
- introduzione impianto di climatizzazione;
- rifacimento impianto di ventilazione;
- rifacimento impianto idrico - sanitario;
- rifacimento impianto di trattamento della piscina
- introduzione di un impianto fotovoltaico;
- rifacimento impianto antincendio;
- introduzione impianto raccolta delle acque piovane;
- introduzione impianti speciali:
 - introduzione impianto di videosorveglianza
 - introduzione impianto EVAC
 - introduzione impianto illuminazione di sicurezza

La realizzazione delle opere di cui sopra, è necessaria al fine di soddisfare le esigenze espresse dalla Committenza nel rispetto degli standard qualitativi di sicurezza, vivibilità degli ambienti, delle condizioni microclimatiche e di soggiorno interne nell'ambito della normativa vigente, nel rispetto delle caratteristiche e finalità d'origine dell'opera architettonica, garantendo, inoltre, nel funzionamento e nella gestione degli spazi e degli impianti, affidabilità, sicurezza,

contenimento dell'inquinamento ambientale e dei consumi energetici.

I lavori dovranno essere realizzati per fasi in modo da consentire il prosieguo delle attività, senza soluzione di continuità e limitando le interferenze.

Art.3 Materiali naturali e di cava

Acqua.

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose o organiche e non aggressiva. Avrà un pH compreso tra 6 e 8 ed una torbidezza non superiore al 2%. Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%). E' vietato l'impiego di acqua di mare salvo esplicita autorizzazione (nel caso, con gli opportuni accorgimenti per i calcoli di stabilità). Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in genere per tutte le strutture inglobanti materiali metallici soggetti a corrosione.

Art.4 Calci e leganti idraulici

Calci Aeree.

Le calci aeree (costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio con quantità minori di magnesio, silicio, alluminio e ferro) sono classificate in base al loro contenuto di $(CaO+MgO)_1$; si distinguono in:

- 1) Calci calciche (CL) calci costituite prevalentemente da ossido o idrossido di calcio (il calcare calcico è un calcare che dovrà contenere dallo 0% al 5% di carbonato di magnesio UNI 10319) senza alcuna aggiunta di materiali idraulico pozzolanici;
- 2) Calci dolomitiche (DL) calci costituite prevalentemente da ossido di calcio e di magnesio o idrossido di calcio e di magnesio (il calcare dolomitico è un calcare che dovrà contenere dal 35% al 45% di carbonato di magnesio) senza alcuna aggiunta di materiali idraulico pozzolanici. Questo tipo di calce potrà essere commercializzato nella versione semi-idratata² (S1) o completamente idratata³ (S2).

Le calci aeree potranno, anche essere classificate in base alla loro condizione di consegna: calci vive (Q) o calci idrate (S).

- a) Calci vive (Q) calci aeree (includono le calci calciche e le calci dolomitiche) costituite prevalentemente da ossido di calcio ed ossido di magnesio ottenute per calcinazione di rocce calcaree e/o dolomitiche. Le calci vive hanno una reazione esotermica quando entrano in contatto con acqua. Possono essere vendute in varie pezzature che vanno dalle zolle al materiale finemente macinato.

b) Calci idrate (S) calci aeree, (calci calciche o calci dolomitiche) ottenute dallo spegnimento controllato delle calci vive. Le calci spente sono prodotte, in base alla quantità di acqua utilizzata nell'idratazione, in forma di polvere secca, di grassello o di liquido (latte di calce):

– calce idrata in polvere di colore biancastro derivata dalla calcinazione a bassa temperatura di calcari puri con meno del 10% d'argilla; si differenzia dal grassello per la quantità di acqua somministrata durante lo spegnimento della calce viva (ossido di Calcio), nella calce idrata la quantità di acqua impiegata è quella stechiometrica (3,22 parti di acqua per 1 parte di CaO). Può essere utilmente impiegata come base per la formazione di stucchi lucidi, per intonaci interni e per tinteggiature;

– grassello di calce o calce aerea “spenta” (idrata) in pasta ottenuta per lento spegnimento ad “umido” (cioè in eccesso di acqua rispetto a quella chimicamente sufficiente circa 3-4 volte il suo peso) della calce con impurità non superiori al 5%. Le caratteristiche plastiche ed adesive del grassello, migliorano e vengono esaltate con un prolungato periodo di stagionatura in acqua, prima di essere impiegato. Il grassello, si dovrà presentare sotto forma di pasta finissima, perfettamente bianca morbida e quasi untuosa non dovrà indurire se esposto in ambienti umidi o immerso nell'acqua, indurrà invece in presenza di aria per essiccamento e lento assorbimento di anidride carbonica. La stagionatura minima nelle fosse sarà di 6 mesi per il confezionamento delle malte da allettamento e da costruzione e di 12 mesi per il confezionamento delle malte da intonaco o da stuccatura. Nel cantiere moderno è in uso ricavare il grassello mediante l'aggiunta di acqua (circa il 20%) alla calce idrata in polvere, mediante questa “procedura” (che in ogni caso necessita di una stagionatura minima di 24 ore) si ottiene un prodotto scadente di limitate qualità plastiche, adesive e coesive;

– latte di calce ovvero “legante” per tinteggi, velature e scialbature ricavato dal filtraggio di una soluzione particolarmente acquosa ottenuta stemperando accuratamente il grassello di calce (o della calce idrata) fino ad ottenere una miscela liquida e biancastra.

Le calci aeree possono essere classificate anche in rapporto al contenuto di ossidi di calcio e magnesio (valori contenuti RD n. 2231 del 16 novembre 1939, “Norme per l'accettazione delle calci”):

a) calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5 m³/ton;

b) calce magra in zolle o calce viva, contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5 m³/ton;

b1) -calce forte legante con deboli doti idrauliche, compresa tra le calci magre quando la presenza di componenti idraulici (presenza di argilla intorno al 5-5,5%) è considerata come impurità;

c) calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, contenuto di umidità non superiore al 3% e contenuto di impurità non superiore al 6%, si distingue in:

- fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 91%; il residuo al vaglio da 900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 1\%$ mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 5\%$; presenta una granulometria piuttosto fine ottenuta per ventilazione;
- calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di idrati di calcio e magnesio non è inferiore al 82%; il residuo al vaglio da 900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 2\%$ mentre il residuo al vaglio da 4900 maglie/cm² dovrà essere $\leq 15\%$; si presenta come un prodotto a grana grossa.

La composizione della calce da costruzione, quando provata secondo la norma UNI EN 459-2, deve essere conforme ai valori della tabella 2 sotto elencata. Tutti i tipi di calce elencati nella tabella possono contenere additivi in modeste quantità per migliorare la produzione o le proprietà della calce da costruzione. Quando il contenuto dovesse superare lo 0,1% sarà obbligo dichiarare la quantità effettiva ed il tipo.

Calci idrauliche.

Le calci idrauliche oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 “Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici” ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM

31 agosto 1972 “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche” e successive modifiche ed integrazioni. Le calci idrauliche si distinguono in:

1) calce idraulica naturale (NHL) ovvero il prodotto ottenuto dalla cottura a bassa temperatura (inferiore ai 1000 C°) di marne naturali o calcari più o meno argillosi o silicei con successiva riduzione in polvere mediante spegnimento (con quantità stechiometrica di acqua) con o senza macinazione. Tutte le NHL dovranno avere la proprietà di far presa ed indurire anche a contatto con l’acqua e dovranno essere esenti o quantomeno presentare un bassissimo livello di sali solubili.

Questo tipo di calci naturali potrà a sua volta essere diviso in:

- calce idraulica naturale bianca, rappresenta la forma più pura: dovrà essere ricavata dalla cottura di pietre calcaree silicee con una minima quantità di impurezze, presentare una quantità bassissima di sali solubili. Risulterà particolarmente indicata per confezionare malte, indirizzate a procedure di restauro che richiedono un basso modulo di elasticità ed un’elevata traspirabilità.

In impasto fluido potrà essere utilizzata per iniezioni consolidanti a bassa pressione;

- calce idraulica naturale “moretta” o “albazzana” a differenza del tipo “bianco” si ricaverà dalla cottura di rocce marnose; risulterà indicata per la confezione di malte per il restauro che richiedono

una maggiore resistenza a compressione; il colore naturale di questa calce potrà variare dal nocciolo, al beige, all’avorio fino a raggiungere il rosato;

2) calce idraulica naturale con materiali aggiunti (NHL-Z) in polvere ovverosia, calci idrauliche naturali con materiale aggiunto cioè, quelle calci che contengono un’aggiunta fino ad un massimo del 20% in massa di materiali idraulicizzanti a carattere pozzolanico (pozzolana, coccio pesto, trass) contrassegnate dalla lettera “Z” nella loro sigla;

3) calci idrauliche (HL)4 ovverosia calci costituite prevalentemente da idrossido di calcio, silicati di calcio e alluminati di calcio prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati. Questo tipo di calce dovrà possedere la caratteristica di far presa ed indurire anche in presenza di acqua.

Le calci idrauliche sia naturali che artificiali potranno essere classificate anche in rapporto al grado d’idraulicità, inteso come rapporto tra la percentuale di argilla e di calce: al variare di questo rapporto varieranno anche le caratteristiche (valori contenuti nel DM 31 agosto 1972 “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche”).

Art.5 Gessi per edilizia

Ottenuti per frantumazione, cottura e macinazione di pietra di gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), dovranno presentarsi perfettamente asciutti, di recente cottura, di fine macinazione, scevri di materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Dovranno inoltre corrispondere, per caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche, alle norme UNI 6782 -73 . Con riguardo all'impiego la destinazione sarà fatta in:

- a) Gessi per muro (fabbrica, murario, ecc.);
- b) Gessi per intonaco (scagliola, alabastrino, ecc.);
- c) Gessi per pavimenti ed usi vari.

I gessi per l'edilizia non dovranno contenere, sul prodotto cotto per 24 ore a 230 gradi C., sostanze estranee al solfato di calcio in quantità maggiore al 30%; essi poi, in rapporto al contenuto di sostanze estranee totali, saranno suddivisi in tre classi di qualità, delle quali la prima con un tenore di sostanze estranee inferiori al 10%, la seconda oltre il 10% fino al 20% e la terza fino al 30%. I gessi dovranno essere approvvigionati in sacchi sigillati di idoneo materiale, riportanti il nominativo del produttore e la qualità del gesso contenuto. La conservazione dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti atti ad evitare degradazione da umido.

Art.6 Materiali inerti per malte, stucchi e conglomerati

L’analisi granulometrica, atta a definire la pezzatura di sabbie, ghiaie e pietrischi dovrà essere eseguita utilizzando i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI

2334. Sarà, pertanto, obbligo dell’Appaltatore, mettere a disposizione della D.L. detti crivelli così che possa eseguire il controllo granulometrico. Il diametro massimo dei grani dovrà essere scelto in funzione del tipo di lavorazione da effettuare: malta per intonaco, malta per stuccatura, malta per sagramatura, malta per riprese, impasti per getti, impasti per magroni ecc.

Ghiaia e pietrisco

Le ghiaie saranno costituite da elementi di forma arrotondata di origine naturale, omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte (calcaree o silicee), non gessose ad alta resistenza a compressione, dovrà, inoltre, essere ben assortita. Priva di parti friabili ed, eventualmente, lavata con acqua dolce al fine di eliminare materie nocive. I pietrischi (elementi di forma spigolosa di origine naturale o artificiale) oltre ad essere anch’essi scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee, potranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione (minimo 1200 kg/cm²), all’urto e all’abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo. Entrambe le tipologie di inerti dovranno avere dimensioni massime (prescritte dalla D.L.) commisurate alle caratteristiche di utilizzo.

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

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

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 50 mm se utilizzati per lavori di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata ecc.
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 40 mm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 30 mm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 10 mm.

Sabbie

Le sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate dalla frantumazione di rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive dovranno essere: ben assortite, costituite da grani resistenti, prive di materie terrose, argillose, limacciose, polverulenti, di detriti organici e sostanze inquinanti; inoltre, avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso. Le sabbie dovranno, altresì essere scricchiolanti alla mano, ed avere una perdita di peso non superiore

al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua. Sarà assolutamente vietato l'utilizzo di sabbie marine o di cava che presentino apprezzabili tracce di sostanze chimiche attive.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione della direzione lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla citata norma UNI 2332 per il controllo granulometrico. In particolare:

- la sabbia per murature in genere dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 (UNI 2332-1);
- la sabbia per intonaci, stuccature e murature di paramento od in pietra da taglio dovrà essere costituita da grani passanti attraverso lo staccio 0,5 (UNI 2332-1);
- la sabbia per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e dall'Allegato 1, punto 1.2, del DM 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche". I grani dovranno avere uno spessore compreso tra 0,1 mm e 5,0 mm (UNI 2332) ed essere adeguati alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera.

Le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno, salvo diverse specifiche di progetto, essere costituite da granuli del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%. La sabbia, all'occorrenza, dovrà essere lavata con acqua dolce, anche più volte, al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati all'art. 6 del DR 16 novembre 1939, n.

2229, nell'Allegato 1 del DM 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del DM 27 luglio 1985; la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Polveri

Ricavate dalla macinazione meccanica di marmi (carrara, verona, botticino ecc.) e pietre (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno possedere grani del diametro di circa 50-80 micron e saranno aggiunte, dove prescritto dal progetto o dalla D.L., alla miscela secca di sabbie in quantitativo, salvo diverse prescrizioni, di circa 10-15% in peso.

La silice micronizzata si presenta come una polvere bianca, amorfa ai raggi X, con grandezza delle particelle primarie di 5-30 nanometri. Le caratteristiche principali sono: effetto addensante, tixotropante, antisedimentante, rinforzante per elastomeri, miglioramento dell'effetto di scorrimento delle poveri ed effetto assorbente.

Pietra macinata

Inerti ottenuti dalla frantumazione naturale di rocce calcaree e/o sedimentarie, appartenenti al gruppo delle arenarie, proveniente direttamente da cave o da materiale di recupero della stessa fabbrica in questo caso, preventivamente alla macinazione, sarà cura dell'appaltatore provvedere ad una accurata pulizia seguita da cicli di lavaggio e asciugatura così da rimuovere eventuali tracce di sostanze inquinanti ed impurità varie. La pietra macinata, se non diversamente specificato, dovrà possedere le seguenti caratteristiche: buona resistenza a compressione; bassa porosità così da garantire un basso coefficiente di imbibizione; assenza di composti idrosolubili (ad es. gesso); assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico.

Il materiale derivato dalla frantumazione delle pietre proveniente da cave (da utilizzare per intonaci e stucature) dovrà, necessariamente, essere dapprima accuratamente ventilato ed in seguito lavato più volte con acqua dolce così da asportare la polvere di macinazione che ricoprendo i granuli dell'inerte potrebbe compromettere l'utilizzo. L'inerte macinato sarà, di norma, classificato, in base alla sua granulometria, in:

- fine da 0,3 a 1 mm;
- media da 1 a 3 mm;
- grossa da 3 a 5 mm;
- molto grossa da 5 a 10 mm.

Per il controllo granulometrico sarà cura dell'appaltatore fornire alla D.L. i crivelli ed i setacci indicati nelle norme UNI 2332-1 e UNI 2334.

Pozzolana

Le pozzolane (tufo trachitico poco coerente e parzialmente cementato di colore grigiastro, rossastro o bruno) dovranno essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti ed essere di grana fine (dimensione massima dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico inferiore ai 5 mm), asciutte ed accuratamente vagliate, con resistenza a pressione su malta normale a 28 gg di 2,4 N/mm², resistenza a trazione su malta normale a 28 gg. di 0,4 N/mm² e residuo insolubile non superiore al 40% ad attacco acido basico. Qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

Coccio pesto

Granulato di coccio macinato disidratato, dovrà essere ricavato dalla frantumazione di laterizio a pasta molle, mattoni, tavelle e coppi fatti a mano cotti a bassa temperatura (< a 950°C); a seconda delle zone di provenienza potrà presentare un colore da toni variabile dal giallo al rosso. Risulterà

reperibile in diverse granulometria: a grana impalpabile 00-0, polvere 0-1,2 mm, fine 1,2-3 mm, media 3-8 mm, grossa 8-20 mm. La polvere di coccio pesto dovrà essere lavata al fine di eliminare qualsiasi sostanza inquinante e nociva. Per le sue caratteristiche di pozzolanicità e traspirabilità potrà essere usato per la produzione di malte ed intonaci naturali anche con spessori consistenti.

Argille espanse

Materiali da utilizzare principalmente come inerti per il confezionamento di calcestruzzi alleggeriti; in genere si ottengono tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà presentare: forma rotondeggiante (diametro compreso tra gli 8 e i 15 mm), essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non essere attaccabile da acidi, e conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

Di norma le argille espanse saranno in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà, comunque, possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

Con appositi procedimenti i granuli potranno anche essere sinterizzati e trasformati in blocchi leggeri (mattoni, mattoni forati) da utilizzare, eventualmente, per pareti isolanti.

Pomice ed altri inerti naturali leggeri

Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto. Per quanto riguarda gli aggregati leggeri nel caso di utilizzo per miscele strutturali dovranno necessariamente possedere resistenza meccanica intorno ai valori di 15 N/mm².

Art.7 Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) potranno essere realizzati in laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito, calcestruzzi cellulare; essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Gli elementi resistenti, quando impiegati nella costruzione di murature portanti, dovranno, necessariamente, rispondere alle prescrizioni contenute nel DM LLPP n. 103 del 20 novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento" (d'ora in poi DM 103/1987). Rientreranno in queste prescrizioni anche i mattoni da

“paramento” ovverosia, quelli utilizzati per rivestimenti esterni ma che hanno, contemporaneamente una funzione portante.

Nel caso di murature non portanti, le suddette prescrizioni insieme alle norme UNI 8942 “Prodotti di laterizio per murature” potranno costituire un utile riferimento. Le eventuali prove su detti elementi dovranno essere condotte secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 772 “Metodi di prova per elementi di muratura”.

Saranno considerati pieni i mattoni trafiletti (tipo A massiccio, tipo B a tre fori), quelli pressati che presentano incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta, nonché i pressati cellulari (mattoni dotati di fori profondi ma non passanti). Dimensioni UNI 5,5 x 12 x 25 cm e 6 x 12 x 24 cm.

Saranno considerati semipieni i laterizi per murature destinati, di norma, ad essere messi in opera con i fori verticali, con apprezzabili caratteristiche di resistenza (foratura pesante). I blocchi semipieni potranno essere prodotti con laterizio “alveolato”, ovverosia dotato di porosità uniforme tale da ridurre il peso a 1600-1400 kg/m³. I laterizi semipieni si distingueranno in: mattone semipieno tipo pesante o leggero (dim. 5,5 x 12 x 25 cm; 6 x 12 x 24 cm; - da paramento - dim. doppio UNI 12 x 12 x 25 cm) blocco forato (dim. 12/15 x 25 x 25 cm; 20 x 20 x 40 cm), e blocco forato ad incastro (dim. 20 x 25 x 30 cm; 20 x 30 x 45 cm; 20 x 30 x 50 cm).

Saranno denominati forati i laterizi per murature destinati di norma ad essere posti in opera con i fori orizzontali; se non diversamente specificato si classificheranno in:

- foratino o “stiaccone” (tre fori dim. 5 x 15 x 30 cm);
- forato comune (sei fori dim. 8 x 12 x 25 cm);
- foratella o tramezza (otto-dieci fori dim. 8/12 x 25 x 25 cm);
- foratone (dodici fori dim. 12 x 24 x 24 cm, 15 x 24 x 30 cm).

A seconda del grado di cottura i laterizi (mattone pieno e semipieno, mezzo mattone, tre quarti, quarto o “bernardino”, mezzolungo o “tozzetto”, mezzana, pianella) potranno essere distinti in:

- a) albasi, poco cotti, porosi, di colore chiaro (rosa o giallo), scarsamente resistenti, di norma non adatti come materiale per funzioni strutturali;
- b) mezzanelli dolci, più rossi dei precedenti, ma con resistenza ancora piuttosto bassa;
- c) mezzanelli forti, di colore rosso vivo, poco porosi, con resistenza a compressione, nel caso di mattoni pieni, comprese tra 25 e 40 MPa;
- d) ferrioli, troppo cotti, di colore rosso scuro (tendente al bruno), poco porosi in superficie, poco aderenti alle malte.

Il colore, oltre che dalla temperatura di cottura e dalla durata di tale trattamento, dipenderà anche dal tenore degli ossidi di ferro, dei silicati e del calcare presente nella miscela argillosa, e potrà variare dal giallo al rosso, più o meno cupo.

Prodotti comuni: i mattoni pieni per uso corrente dovranno essere a forma di parallelepipedo regolare, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, avere una colorazione il più uniforme possibile nonché presentare, sia all'asciutto che dopo la prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quella indicata dalla norma UNI vigente.

Per i mattoni pieni e i mattoni e blocchi semipieni per uso corrente ai fini dell'accettazione di un elemento saranno ammesse:

- 1 fessura interna nella direzione dei fori interessante tutta la dimensione dell'elemento per elementi con una sezione fino a 700 cm²;
- 2 fessure per sezioni maggiori di 700 cm²;
- 4 fessure nella direzione dei fori sulle pareti esterne, non maggiori del 200% della dimensione dell'elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa;
- 2 fessure ortogonali alla direzione dei fori sulle pareti e sulle facce esterne, non maggiori del 10% della dimensione dell'elemento misurata secondo la direzione della fessura stessa (due fessure concorrenti in uno spigolo sono da considerarsi una fessura sola).

In ogni caso il numero totale delle fessure ammesse sulla superficie esterna complessiva dell'elemento non deve superare il valore 4 non saranno da considerarsi nel computo lesioni aventi una estensione \leq 5% della lunghezza dell'elemento, misurata secondo la direzione della lesione stessa.

Per ciascun elemento non sarà tollerata, sulla sua superficie, nessuna protuberanza o scagliatura di diametro medio $>$ di 30 mm; protuberanze e scagliature di diametro minore non dovranno essere sistematiche. Prodotti faccia a vista e da rivestimento: le liste in laterizio per rivestimenti murari a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, potranno presentare nel retro, tipi di riquadri in grado di migliorare l'aderenza con le malte o, essere foggiate con incastro a coda di rondine. Il loro potere di imbibizione non dovrà superare il 10% in peso di acqua assorbita ed il loro contenuto di Sali solubili non dovrà essere superiore a 0,05% o a 0,03%, a seconda dei tipi. Nel caso in cui il colore superficiale dell'elemento risultasse diverso da quello del supporto interno non sarà ammessa alcuna mancanza di rivestimento sulla superficie destinata a restare a vista che renda visibile il corpo ceramico di base.

Per quanto concerne le facce non destinate a rimanere a vista resteranno validi i requisiti enunciati per i prodotti comuni; diversamente, se destinate a restare a vista, i difetti superficiali (lunghezza, fessure, dimensioni scagliature e scheggiature).

La resistenza meccanica degli elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel DM 103/1987 in caso di muratura portante e con quelle previste dalla norma UNI 8942 se si tratta di semplice rivestimento.

La fornitura dovrà essere accompagnata da dichiarazione del produttore che attesta la conformità dei mattoni e della stessa fornitura ai limiti di accettazione della norma UNI 8942 (semplice rivestimento) e DM 103/1987 (in caso di muratura portante). Sarà, in ogni caso, facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano realmente le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Gli elementi speciali di laterizio per l'esecuzione di solai ovverosia le pignatte (avente funzione statica collaborante) e le volterrane (avente funzione principale di alleggerimento) dovranno presentare i seguenti spessori minimi: pareti superiori e perimetrali a 8 mm; setti interni 7 mm; raggio minimo di raccordatura 3 mm. Per gli elementi collaboranti alti h cm (altezza variabile da 12 a 24 cm) l'altezza minima della zona rinforzata (S) sarà 5 cm per $h \leq 25$ e $h/5$ cm per $h > 25$, in ogni caso S non potrà essere inferiore a 4 cm. L'altezza complessiva di entrambi questi blocchi di laterizio potrà variare da 12 cm a 24 cm mentre l'interasse varierà da un minimo di 33 cm ad un massimo di 50 cm. La resistenza meccanica dei suddetti elementi dovrà essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Art.8 Calcestruzzo per Usi Strutturali, Armato e non, Normale e Precompresso

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

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

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

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 andranno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3.

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 della Direzione dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

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. 14 gennaio 2008.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non sia stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dalla Direzione dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto 11.2.6. del D.M. 14 gennaio 2008. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si procederà ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

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

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, 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; dovranno, comunque, essere effettuate 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 delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008.

Art.9 Acciaio

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

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

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.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

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

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono 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 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il Servizio Tecnico Centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e 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 produttore, 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, la targhettatura, 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.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le 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 dal Direttore dei Lavori.

Conservazione della documentazione d’accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

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 del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove Norme Tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

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

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

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. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

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 trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente l'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 la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Art.10 Prodotti adesivi, sigillanti, geotessili

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
- Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

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

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

Si distinguono in:

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

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

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

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004, UNI EN 12860.

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.11 Materiali ferrosi e metalli

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché dalle vigenti norme UNI e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Il *ferro* comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.

L'*acciaio trafilato o laminato* nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, la prima varietà deve essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni, deve essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempratura, e alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulata, con aspetto sericeo.

L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare le seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafila) e il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cmq. Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a kg/cmq 250; questa resistenza è riducibile a 200 kg/cmq quando la tensione nell'acciaio sia limitata a 2.200 kg/cmq.

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea e modellata, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità e altri difetti capaci di menomarne la resistenza. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I metalli vari (piombo, zinco, stagno, rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni) dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI OPERE EDILI

Art.12 Generalità sulle demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

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 pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Tecnica operativa - Responsabilità.

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisoriale, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza resteranno esclusi da ogni responsabilità, connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Disposizioni antinfortunistiche.

Tutte le operazioni di demolizione e/o rimozione dovranno rispettare le indicazioni in merito alla sicurezza come progettato con il PSC e con il POS dell'impresa nel pieno rispetto e secondo le indicazioni del Dlgs 81/08.

Accorgimenti e protezioni.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi , finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc. dopo la demolizione di infissi dovranno essere sbarrati. Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si

provvederà ad opportuno sbarramento. Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione dei lavori (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione. Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell' art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

Allontanamento dei materiali.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisoriale, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall' alto dei materiali.

Limiti di demolizione.

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc. tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Art.13 Pavimentazioni e sottofondi

I massetti per la posa della pavimentazione devono essere protetti dalla umidità di risalita. Sarà onere dell'Impresa provvedere alla spianatura, levigatura, pulizia e completa esecuzione di tutte le fasi di posa in opera delle superfici da trattare.

Deve essere particolarmente curata la realizzazione di giunti, sia nel massetto di sottofondo che sulle superfici pavimentate, che saranno predisposti secondo le indicazioni delle case costruttrici o del Direttore dei Lavori.

Il manto di usura deve essere di classe di reazione al fuoco individuata in base alle vigenti normative in materia e rispondente alle norme UNI 7072-72; o di altro materiale con caratteristiche di durezza, durabilità e resistenza al fuoco non inferiori a quelle previste da normativa per ciascuna destinazione

d’uso. I pavimenti dei servizi devono essere del tipo antiscivolo e comunque devono essere conformi alle norme vigenti in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro. Il pavimento e le strutture devono essere in grado di sopportare il sovraccarico previsto dalla normativa vigente in relazione alla destinazione d’uso, compreso il peso proprio, senza deformazioni.

Prescrizioni generali

La posa in opera dei *pavimenti* di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che le superfici risultino perfettamente piane ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi, nelle connessioni di contatto, la benché minima ineguaglianza; le fessure dovranno essere pressoché invisibili e la loro linea perfettamente diritta.

L'orizzontalità dovrà essere sempre scrupolosamente curata e controllata mediante livella; non saranno inoltre ammesse ondulazioni superiori a 2 mm., misurate con l'apposizione al pavimento di un regolo di 2 m. di lunghezza. Tutti i pavimenti dovranno risultare di colori uniformi secondo le tinte e le qualità prescritte e prive di qualunque macchia o difetto per tutta la loro estensione.

Saranno quindi a carico dell'Appaltatore gli oneri per la spianatura, la levigatura, la pulizia e la conservazione dei pavimenti che dovessero richiedere tali operazioni. E' fatto espresso divieto di disporre tavole per il passaggio di operai e di materiali su pavimenti appena gettati o posati.

L'Appaltatore sarà tenuto a disporre efficienti sbarramenti per vietare tale passaggio per tutto il tempo necessario alla stabilizzazione del pavimento. Resta comunque stabilito che, ove i pavimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura ed a sue spese rimuovere e successivamente ricostruire le parti danneggiate. I materiali ed i manufatti di cui sono composti i pavimenti dovranno essere conformi alle caratteristiche e norme già indicate nei rispettivi articoli; l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare alla Direzione i campioni dei pavimenti prescritti, per la preventiva accettazione. Qualora la fornitura del materiale di pavimentazione fosse totalmente o parzialmente scorporata l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato in Elenco e di eseguire il sottofondo giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei Lavori stessa; si richiamano peraltro, in proposito, gli oneri riportati nel presente Capitolato.

Sottofondi.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti di qualunque tipo dovrà essere opportunamente spianato, mediante un sottofondo, in modo che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria, tenendo conto dello spessore degli

elementi da impiegare e della quota del pavimento finito. Il sottofondo potrà essere costituito secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, da un massetto idraulico o cementizio normale od alleggerito (con inerti leggeri o cellulare), di spessore in ogni caso non inferiore a 3 cm., che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare almeno 10 giorni. Dovrà ad ogni modo essere evitata la formazione di lesioni ricorrendo, se opportuno, all'uso di additivi antiritiro o procedendo, nel caso di notevoli estensioni, alla creazione di idonei giunti. Prima della posa del pavimento comunque, le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica o cemento, secondo i casi.

Giunti

Secondo le prescrizioni, le operazioni di posa delle piastrelle potranno venire effettuate a giunto unito, a giunto aperto o giunto elastico. Con la posa a giunto unito le piastrelle dovranno venire collocate a diretto contatto tra loro, curando che lo spazio fra gli elementi non risulti mai superiore a 1 mm. e le fughe risultino perfettamente allineate. Con la posa a giunto aperto le piastrelle sono spaziate di 5-8 mm. ponendo ogni cura, con l'uso di apposite sagome, od altri dispositivi, che i giunti risultino regolari, allineati e di larghezza uniforme. I giunti elastici potranno interessare tutta o parte della pavimentazione. In ambienti interni di superficie non eccessiva il giunto verrà realizzato lasciando uno spazio di alcuni millimetri lungo le pareti e chiudendolo con idonei sigillanti; la mascheratura avverrà con zoccoletti od altro. In caso di pavimentazioni di grandi superfici, i giunti dovranno essere previsti ogni 6 m. di pavimento ed avranno larghezza di circa 1 cm. Sarà opportuno evitare la coincidenza di giunti superficiali con quelli strutturali; se questo dovesse comunque avvenire la larghezza dei primi dovrà essere almeno pari a quella dei secondi.

Precauzioni e protezioni

In condizioni climatiche esasperate dovrà poi provvedersi a riparare i pavimenti interni chiudendo la aperture, se sprovviste di infissi, con fogli di plastica. In caso di pavimenti esterni, sarà vietato procedere alla posa quando la temperatura dovesse estendersi oltre il campo compreso tra - 5° C e + 35° C. A posa avvenuta i pavimenti dovranno venire protetti dal vento, dai raggi solari e dalla pioggia. Prima di sottoporre i pavimenti a pesi, o comunque a sollecitazioni di carichi ed a quelli di esercizio, dovranno trascorrere non meno di 30 giorni.

Pavimenti in piastrelle di gres porcellanato antiscivolo

Le pavimentazioni in gres porcellanato smaltato antiscivolo sono a sezione piena ed omogenea, greificato in tutto lo spessore, dimensioni 20x20, colore definito dalla D.L., posate dritte o diagonali in fuga. La posa comprenderà la stuccatura delle fughe, la pulizia, la copertura con segatura e la posa di un listello di alluminio in corrispondenza dei giunti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare in anticipo alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti. I pezzi devono garantire la corrispondenza alle norme internazionali di determinazione ISO secondo i seguenti valori medi:

- lunghezza, larghezza, rettilineità degli spigoli, ortogonalità e planarità: +/- 0,2%;
- assorbimento: 0,04% ;
- resistenza alla flessione: 561 kg/cmq ;

Pavimenti in piastrelle di gres porcellanato

Le pavimentazioni in gres porcellanato smaltato sono a sezione piena ed omogenea, greificato in tutto lo spessore, dimensioni 40x40, colore definito dalla D.L., posate dritte o diagonali in fuga. La posa comprenderà la stuccatura delle fughe, la pulizia, la copertura con segatura e la posa di un listello di alluminio in corrispondenza dei giunti.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare in anticipo alla Direzione Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti. I pezzi devono garantire la corrispondenza alle norme internazionali di determinazione ISO secondo i seguenti valori medi:

- lunghezza, larghezza, rettilineità degli spigoli, ortogonalità e planarità: +/- 0,2%;
- assorbimento: 0,04% ;
- resistenza alla flessione: 561 kg/cmq ;

Prove sui pavimenti

Oltre ai controlli sulle caratteristiche di fornitura, specificati nel presente Capitolato ed all'esame visivo sulla regolarità della collocazione in opera, a posa effettuata ed in qualunque momento fosse richiesto dalla Direzione, dovranno porsi in atto anche dei controlli sia sull'uniformità, che sul grado di adesione dei pavimenti al relativo sottofondo. A garanzia della prima i pavimenti non dovranno scricchiolare o cedere al passo né dovranno emettere dei suoni diversi se battuti con martelletto di legno. A garanzia della seconda, striscette di pavimentazione, larghe 3 cm. ed intagliate ai bordi dovranno rompersi, sotto trazione, ma non staccarsi intere dall'adesivo o staccare lo stesso dal sottofondo.

In difetto, l'Appaltatore dovrà effettuare gli opportuni interventi di riparazione o se, non fosse possibile, dovrà procedere al rifacimento della parte di pavimentazione non eseguita a regola d'arte.

Pavimentazione in gomma

Per i pavimenti in gomma le lastre, confezionate con buone mescolanze di gomma naturale o sintetica (in percentuale non inferiore al 10% per i tipi civili e al 30% per i tipi industriali), vulcanizzanti o stabilizzanti, cariche e pigmenti inorganici, saranno prive di difetti quali porosità o rugosità, avranno superficie superiore piana e ben levigata od a rilievo ed in ogni caso priva di efflorescenze di natura tale da alterare la superficie del pavimento. I pavimenti potranno essere in un unico strato colorato o con sottostrato, con superficie liscia o rigata od a bolli, con rovescio ad impronta tela per attacco con adesivi od a peduncoli o sottoquadri per attacco con cemento. Nei pavimenti per uso civile lo spessore, se non diversamente prescritto, dovrà essere non inferiore a 3 mm (attacco ad impronta tela) od a 4 mm (attacco a peduncoli) con tolleranza di +/- 0,3 mm.

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

a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.

b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.

c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

-piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;

-rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;

-piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

-rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.

f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli. g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).

h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.

l) Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) e ..si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272.

m) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

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

Art.14 Esecuzione delle Pareti Esterne

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno. Il pacchetto dello spessore totale di 270 mm della "Knauf" o similare, sarà composto da: Lastra Knauf Acquapanel outdoor, Barriera resistente all'acqua, isolante in lana di vetro, profili per esterni, lastra diamant, lastra knauf acquapanel Indoor.

lastre di cemento rinforzato Knauf Aquapanel®Indoor. L'orditura metallica verrà realizzata con profili Knauf serie in acciaio zincato DX51D +Z-NA-C spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 - DIN 18182 (per ambienti molto umidi: profili Knauf serie in acciaio tipo DX51D + AZ150-A-C, a norma UNI EN 10215, rivestito con lega di zinco e alluminio Aluzink, resistenti alla corrosione) delle dimensioni di :

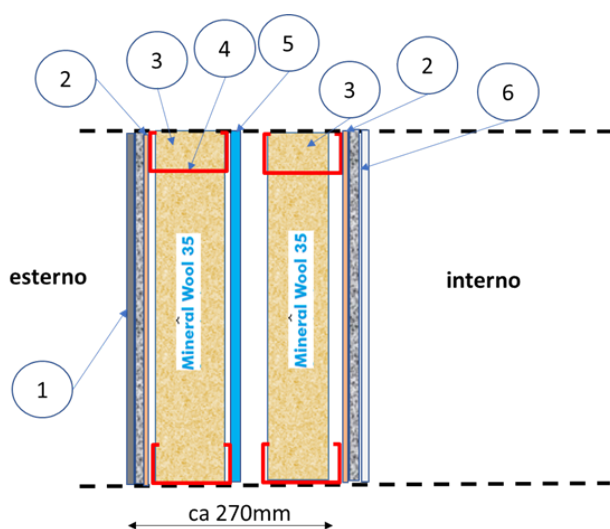
- guide a "U" mm 50/75/100x40

- montanti a "C" mm 50/75/100x50, posti ad

- interasse non superiore a mm 60 ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. La lastra sarà avvitata all'orditura metallica con viti speciali Maxi Screws in acciaio resistente 1500 ore in nebbia salina, poste ad interasse non superiore a mm 200. La sigillatura dei giunti verrà realizzata mediante posa del collante poliuretano Aquapanel® Joint Adhesive (PU). Il collante dovrà essere steso in un filo continuo lungo i bordi della lastra, previa pulizia degli stessi. Rasatura di tutta la superficie eseguita per uno spessore medio di 4 mm con stucco Aquapanel® Joint Filler & Skim Coating-

white, rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura con pittura/intonachino. La rasatura non sarà eseguita in caso di successivo rivestimento ceramico; il rivestimento ceramico sarà applicato direttamente sulla lastra dopo la posa di idoneo primer per interni Aquapanel® Interior Primer. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore. Prezzo al m2 per altezze fino a 3,00.

Lastra esterni Knauf Aquapanel® Outdoor. L'orditura metallica verrà realizzata in doppia serie parallela. L'orditura metallica sarà realizzata con profili tipo Knauf serie in acciaio DX51D+ AZ150-A-C rivestito con lega di zinco e alluminio Aluzink, a norma UNI-EN 10215 - DIN 18182, resistenti alla corrosione, spessore mm 8/10 -10/10, delle dimensioni di :- guide a "U" mm 50/75/100x40- montanti a "C" mm 50/75/100x50, posti ad- interasse non superiore a mm 400 ed isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo Knauf con funzione di taglio acustico, dello spessore di mm 3,5. Il rivestimento sul lato esterno dell'orditura sarà realizzato con uno strato di lastre in cemento rinforzato Knauf Aquapanel® Outdoor dello spessore di mm 12,5. Le lastre Aquapanel® saranno avvitate all'orditura metallica con viti speciali Maxi Screws in acciaio resistente 1500 ore in nebbia salina, poste ad interasse non superiore a mm 200. Il rivestimento interno sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito a norma UNI 10718 – DIN 18180 Knauf A (GKB) collaudate dal punto di vista biologico-abitativo come da certificato rilasciato dall'Istituto di Bioarchitettura di Rosenheim, spessore 2x12,5 mm, avvitate all'orditura con viti autoperforanti fosfatate. Nelle intercapedini sarà inserito materassino isolante in lana minerale di spessore mm 80 e densità Kg/m3... atto a conferire idonee prestazioni igrotermiche alla parete. La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti e degli angoli da eseguirsi, sul rivestimento in lastre Aquapanel® Outdoor, con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat e nastro in rete Aquapanel® Exterior Reinforcing Tape resistente agli alcali, in modo da ottenere una superficie pronta per la successiva rasatura. Stuccatura dei giunti e delle teste delle viti della superficie in lastre in gesso rivestito con stucco a base gesso, armato con nastro in carta microforata. Rasatura di tutta la superficie esterna eseguita per uno spessore pari ad almeno 5 mm con stucco Aquapanel® Exterior Basecoat, rinforzata con rete in fibra di vetro resistente agli alcali Aquapanel® Exterior Reinforcing Mesh, per ottenere una superficie liscia, pronta per la finitura con intonachino/ pittura o successivo rivestimento ceramico. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.



Rif.	Prodotti
1	Lastra Knauf Aquapanel® Outdoor rasatura armata Basecoat*
2	Water resistive barrier
3	Lana di vetro Mineral wool 35, sp.80mm
4	Profili per esterni MgZ, sez.100mm ,sp. 0,8mm, l= 400mm
5	Lastra Diamant, sp.12,5mm
6	Lastra Knauf Aquapanel® Indoor rasatura armata Aquapanel Joint Filler & Skim Coating White

**Nota: in considerazione dell'applicazione di una facciata ventilata si consiglia di applicare, anche se minimo, uno strato di finitura. Nel caso la facciata ventilata non venga più applicata, il ciclo dovrà essere completato con l'applicazione di un tonachino a spessore.*

Art.15 Esecuzione delle Partizioni Interne

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

È costituito da mattoni forati di laterizio eseguita con malta cementizia entro e fuori terra, a qualsiasi profondità o altezza, per pareti rette o curve, compresi l'impiego di regoli a piombo in corrispondenza degli spigoli del muro e di cordicelle per l'allineamento dei mattoni, la posa in opera dei mattoni a strati orizzontali "filari". Spessore 8,12 cm.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere.

Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

Art.16 Coperture

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.

2) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato a seconda della soluzione costruttiva prescelta con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.). Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

3) lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche.

4) il manto impermeabile prefabbricato costituito da membrana bitume, polimero elastomerica, flessibilità a freddo -25 C, applicata a fiamma su massetto di sottofondo, da pagarsi a parte, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: Armata in filo continuo di poliestere non tessuto spessore 3 mm. Per le tegole canadesi utilizzato un manto impermeabile prefabbricato doppio strato costituito da membrane bitumero polimero elastoplastomeriche di cui la prima armata con velo di vetro rinforzato, la seconda armata con tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo, entrambe con flessibilità a freddo -10 C, applicate a fiamma nella medesima direzione longitudinale ma sfalsate di 50 cm l'una rispetto all'altra, su massetto di sottofondo, di superfici orizzontali o inclinate, previo trattamento con idoneo primer bituminoso, con sovrapposizione dei sormonti di 8 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli: Due membrane di spessore 4 mm.

5) Il massetto monostrato leggero di pendenza adatto a ricevere la posa di guaine impermeabili tipo premiscelato in sacchi da 36.4 lt/cad., a base di argilla espansa idrorepellente (assorbimento inferiore al 2% a 30 min. secondo UNI 7549) e leganti specifici; densità in

opera ca. 950 kg/m^3 , e resistenza media a compressione a 28 giorni 100 kg/cm^2 ; pompabile con pompe tradizionali da sottofondo, impastato con acqua, steso, battuto, spianato e lisciato, in opera Per posa di guaine impermeabili

Pluviali e Gronde

- Bocchettone sifonato con griglia in pvc, per lo scolo delle acque meteoriche nei terrazzi, delle dimensioni di: 100x100 mm;
- Canali di gronda, scossaline, converse e compluvi in lamiera comunque lavorati e sagomati, compresi gli oneri per la formazione di giunti e sovrapposizioni, le chiodature, le saldature, i pezzi speciali per raccordi, il taglio a misura, gli sfridi, il tiro e calo dei materiali, le staffe di ferro poste ad interasse non superiore a 1,00 ml, le legature con filo di ferro zincato, le opere murarie, la verniciatura con minio di piombo o antiruggine, i ponti di servizio fino a 4,0 m dal piano di appoggio, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Misurato al metroquadrato di sviluppo: In acciaio zincato preverniciato da 6/10;
- Pluviali e canne di ventilazione in lamiera dello spessore non inferiore a 8/10 mm o in PVC serie pesante di qualsiasi diametro, posti in opera a qualunque altezza; compresi oneri per pezzi speciali, saldature, collanti, giunzioni, sfridi, cravatte di ferro, opere murarie, tiro e calo dei materiali, verniciatura con minio di piombo o antiruggine delle lamiere, ponti di servizio fino a 4,0 m dal piano di appoggio, e ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte In PVC, diametro esterno 100 mm.

Art.17 Opere di vetratura e serramentistica

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

Realizzazione

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione ed alle dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e le dimensioni in genere, la capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; la resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche. La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

Finestre

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio ed apparterranno alla serie SCHÜCO AWS 65 HI+

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura e QUALANOD, EURAS - EWAA per l'ossidazione anodica. Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard

Internazionali come AAMA2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l’approvazione GSB.

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

La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm, mentre l’anta a sormonto (all'interno) misurerà 75 mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T ecc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilo esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Ossidazione

Il

trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALANOD, EURAS-EWAA per l’ossidazione anodica.

L’eventuale colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione.

L’ossidazione anodica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Finitura superficiale: ARS – architettonico spazzolato
- Finitura superficiale: ARC – architettonico satinato chimico
- Spessore dello strato di ossido: 15 micron.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

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

Verniciatura

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura.

I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

- Tunnel di pretrattamento a 11 stadi.
- Sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 micron salvo le parti che, per motivo funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali:
AAM2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide). Il valore U_f di trasmittanza termica effettiva varierà in funzione del rapporto tra le superfici di alluminio in vista e la larghezza della zona di isolamento.

Il medesimo verrà calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2 e dovrà essere compreso tra $1,5 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K} \leq U_f \leq 1,9 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto ed inoltre saranno dotati di inserto in schiuma per la riduzione della trasmittanza termica per irraggiamento e convezione.

La larghezza dei listelli sarà di almeno 27,5 mm per le ante e 32,5 mm per i telai fissi.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilo interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilo esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Accessori di movimentazione

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Nel caso di apparecchiature a scomparsa per finestre e porte finestre le cerniere e cardini dovranno essere realizzati in modo da consentire l'apertura dell'anta a 180°.

L'apparecchiatura dovrà poter essere applicata senza le lavorazioni sull'anta eccetto quella per l'applicazione della maniglia.

L'asta di chiusura sarà realizzata in materiale sintetico o mista con inserto in alluminio ed applicata a scatto frontale.

I componenti dell'apparecchiatura saranno applicati frontalmente e bloccati grazie a speciali molle in acciaio e potranno essere inseriti senza seguire alcuna sequenza predeterminata.

I punti di chiusura saranno realizzati esclusivamente a mezzo rullini a fungo regolabili dotati di boccola girevole per ridurre al minimo gli sforzi di manovra.

L'incontro/appoggio dell'anta inferiore lato maniglia sarà dotato di un rullino in materiale sintetico per facilitare la chiusura dell'anta.

L'apparecchiatura sarà classificata in classe 5 per quanto riguarda la resistenza alla corrosione.

I pesi dell'anta, a seconda della configurazione dell'apparecchiatura, potranno raggiungere i 200 Kg nel caso di aperture ad anta e ribalta e 250 kg nel caso di aperture ad anta semplice.

L'apparecchiatura base per l'apertura ad anta e ribalta dovrà prevedere sul compasso e sulla chiusura inferiore lato maniglia il rinvio movimento integrato per aggiungere punti di chiusura anche ad ante già installate in cantiere.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanic a 2 componenti SCHÜCO.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro interne saranno dotate di inserto in schiuma di EPDM.

La guarnizione complementare di tenuta, in schiuma di EPDM, adoterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

La medesima dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilo interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

Dovrà essere disponibile anche la versione in schiuma di EPDM per migliorare le prestazioni termiche del nodo.

Sarà inoltre disponibile un profilo in schiuma di polietilene da applicare perimetralmente attorno al vetro per ridurre le dispersione termiche per convezione ed irraggiamento

Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero di articolo e la corona SCHÜCO.

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Vetri

Temperato esterno Selettivo mm 6 – intercapedine 16 mm argon 90% - Stratificato interno 44.2

Trasmissione luminosa fino a 69% EN 410 (2011-04)

Fattore solare fino a 33% EN 410 (2011-04)

Trasmittanza Ug fino ad 1.0 W/(m²*K) EN 673-2011

Acustica Rw fino a 38 dB EN 12758

Prestazioni

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

Permeabilità all'aria per finestre classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026

Tenuta all'acqua per finestre classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027

Resistenza al vento per finestre classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211

Resistenza ai cicli di apertura e chiusura per finestre classificate secondo UNI EN 12400, metodo di prova UNI EN 1191

Resistenza meccanica per finestre classificate secondo UNI EN 13115, metodo di prova UNI EN 12046-1, UNI EN 14608, UNI EN 14609

Forze di azionamento per finestre classificate secondo UNI EN 13115, metodo di prova UNI EN 12046-1

Resistenza all'effrazione per finestre classificate secondo ENV 1627, metodo di prova ENV 1628, ENV 1629, ENV 1630

Prestazioni acustiche per finestre classificate secondo EN ISO 140-3, EN ISO 717-1

Riepilogo Prestazioni

Permeabilità all'aria: Classe 4

Tenuta all'acqua: Classe 9A

Resistenza al vento: Classe C5/B5

Resistenza ai cicli di ap/chius:	Classe 3
Resistenza meccanica:	Classe 4
Forze di azionamento	Classe 1
Resistenza all'effrazione:	Classe RC3
Prestazione acustica:	Rw = 47dB (C;Ctr)

Le prestazioni dovranno essere stabilite in funzione della tipologia di apertura, delle sue dimensioni e delle condizioni specifiche del cantiere.

Si consiglia di valutarle assieme al produttore del sistema.

Il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

Posa in opera

La posa in opera dovrà essere eseguita in modo da poter garantire il raggiungimento delle prestazioni certificate in laboratorio come descritto nella norma UNI 11673-1:2017 in merito ai requisiti e criteri di verifica della progettazione.

La stessa dovrà soddisfare i principi di posa per vetrate verticali ed inclinate secondo la norma UNI EN 12488 in merito alle raccomandazioni per il drenaggio e la ventilazione ed in merito alle dimensioni, durezza e posizionamento dei tasselli anche in funzione della tipologia di apertura.

A tal proposito si rende necessario:

- **Controtelaio:**

Scelta del controtelaio che sia idoneo alla tipologia di muratura evitando ponti termici e acustici.

Tale componente dovrà trasferire tutte le sollecitazioni statiche e dinamiche indotte dall'infisso in sicurezza a mezzo idonei fissaggi alla muratura distribuiti su tutto il perimetro.

Il controtelaio dovrà essere posto in opera in modo da evitare che nella zona di raccordo con la muratura possa infiltrarsi umidità per cui questa dovrà rappresentare una barriera sicura al vapore d'acqua.

- **Barriere di tenuta:**

nella posa dell'infisso dovranno essere realizzate due barriere di tenuta, quella interna a tenuta di vapore e quella esterna a tenuta degli agenti atmosferici.

È inoltre consigliato riempire gli spazi tra telaio e controtelaio o con idonee schiume o con idonei nastri autoespandenti.

Facciate

La struttura portante verrà realizzata mediante costruzione a montanti e traversi appartenente alla serie SCHÜCO FWS 50.

I profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

La profondità dei profilati, disponibili in diverse dimensioni, dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico secondo normativa vigente, mentre la sezione in vista del profilo risulterà essere di 50 mm.

Sarà infine possibile realizzare finiture e colori diversi sui semiprofilo interni ed esterni.

La costruzione dovrà essere composta dai seguenti profili di montante e traverso:

- Montante, livello 3, con profondità di tubolare da 50 fino a 250 mm
- Traverso, livello 1, con profondità di tubolare da 6 fino a 255 mm
- Traverso, livello 2, con profondità di tubolare da 84 a 149 mm

Ossidazione

Il

trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALANOD, EURAS-EWAA per l’ossidazione anodica.

L’eventuale colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione.

L’ossidazione anodica dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Finitura superficiale: ARS – architettonico spazzolato
- Finitura superficiale: ARC – architettonico satinato chimico
- Spessore dello strato di ossido: 15 micron.

La colorazione sarà scelta dal committente su campionatura fornita dal fornitore dei manufatti.

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

Verniciatura

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura.

I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

- Tunnel di pretrattamento a 11 stadi.
- Sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 micron salvo le parti che, per motivo funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali: AAM2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB.

Isolamento termico

L'interruzione del ponte termico tra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne viene realizzato mediante l'impiego di particolari listelli in materiale sintetico ad alto isolamento termico.

I listelli applicati in modo continuo per tutta la lunghezza delle strutture di montante e traverso, sono composti da materiale sintetico ad alto isolamento termico senza inserti aggiuntivi.

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

Il valore U_f di trasmittanza termica risulta così variabile in funzione della profondità costruttiva degli elementi strutturali, dalla lunghezza del listello isolante utilizzato e dal tipo di copertina da avvitare.

Il medesimo, calcolato secondo UNI EN ISO 10077-2 o verificato in laboratorio secondo le norme UNI EN ISO 12412-2, dovrà essere compreso tra $1,60 \text{ W/m}^2 \text{ °K} \leq U_f \leq 2,3 \text{ W/m}^2 \text{ °K}$.

Drenaggio e ventilazione

I profili strutturali saranno dotati di canaline ad altezze differenziate alla base delle sedi di alloggiamento dei vetri. L'eventuale acqua di infiltrazione o condensa verrà così drenata dal piano di raccolta del traverso su quello più basso del montante e da qui guidata fino alla base della costruzione.

Per poter realizzare soluzioni architettoniche complesse, dovranno essere disponibili profili che abbiano piani di raccolta intermedi (1° e 2° livello).

Il drenaggio e l'aerazione della sede del vetro avverranno dai quattro angoli di ogni singola specchiatura attraverso il profilo di montante.

Nel caso il produttore di vetri lo esiga sarà possibile prevedere l'aerazione ed il drenaggio di ogni singola specchiatura direttamente all'esterno.

A seconda dell'altezza della facciata ed alla posizione dei giunti di dilatazione, sarà previsto l'inserimento sul montante di appositi particolari la cui funzione sarà quella di drenare l'eventuale acqua di infiltrazione o di condensa e di consentire la ventilazione della sede dei vetri.

Tali particolari dovranno poter essere inseriti anche a struttura posata.

In corrispondenza delle giunzioni traverso-montante, sarà previsto l'inserimento di un particolare di tenuta in EPDM che oltre a realizzare una barriera all'acqua eviterà anche il sorgere di fastidiosi scricchiolii dovuti alle variazioni dimensionali della struttura (dilatazioni).

Tale funzione potrà essere realizzata anche con l'applicazione della guarnizione fustellata sul montante con la parte anteriore da asportare in corrispondenza della giunzione con il traverso.

La tenuta interna sarà quindi garantita dal tipo di giunzione brevettata in tutta Europa e dai particolari in EPDM evitando l'impiego di sigillante.

Accessori

Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato mediante viti e cavallotti e dovrà essere scelto in funzione del peso dei tamponamenti, delle necessità statiche e del tipo di montaggio in conformità a quanto previsto dal fornitore del sistema.

All'estremità dei traversi saranno previste mascherine in materiale sintetico la cui funzione sarà quella di assorbire le variazioni dimensionali e contemporaneamente di garantire un collegamento piacevole dal punto di vista estetico.

I cavallotti saranno realizzati in alluminio e dovranno permettere il montaggio dei traversi anche a montanti già posati; le viti e i bulloni di fissaggio saranno in acciaio inossidabile.

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

Il sistema dovrà prevedere cavallotti a croce e/o a T per poter supportare tamponamenti fino a 910 Kg.

Accessori di movimentazione

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

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

Guarnizioni e sigillanti

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e saranno fornite prefustellate.

Tali guarnizioni compenseranno le sensibili differenze di spessore derivati dall'inserimento delle lastre di vetrocamera all'interno del reticolo di facciata, garantendo al contempo una corretta pressione di lavoro perimetrale.

Le guarnizioni cingivetro esterne saranno inserite direttamente nelle copertine da avvitare nel caso di facciate verticali e rettilinee; negli incroci dovranno essere utilizzate crociere prestampate in EPDM

idonee a garantire la tenuta evitando l’utilizzo di sigillante. Tali giunzioni dovranno essere fustellate in modo da poter eseguire, se necessario, il drenaggio e la ventilazione. La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 5 mm dal pressore di chiusura.

Le guarnizioni cingivetro interne in EPDM, dovranno avere altezze diverse per compensare il diverso posizionamento delle sedi dato dalla sovrapposizione del traverso sul montante.

Il sistema dovrà inoltre prevedere anche la variante con guarnizioni cingivetro interne con finitura complanare; le giunzioni delle guarnizioni cingivetro interne infine dovranno essere sigillate con l'apposito sigillante/collante SCHÜCO.

A garanzia dell'originalità tutte le guarnizioni dovranno essere marchiate in modo continuo riportando l'indicazione del numero dall'articolo ed il marchio del produttore.

Nel caso di facciate inclinate e di coperture la tenuta esterne sarà realizzata impiegando un nastro butilico alluminato con doppia guarnizione in EPDM sulla copertina in alluminio.

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

Vetraggio

La struttura della facciata dovrà garantire un inserimento del vetro di 13 mm.

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

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati ai profili di traverso per mezzo di un apposito dentino di ancoraggio, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

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

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

La costruzione permetterà l’inserimento di tamponamenti da 28 a 86 mm.

Grazie alla configurazione della copertina da avvitare le viti di fissaggio saranno previste con interasse di 300 mm.

Vetri

Le prestazioni dei vetri saranno diverse in funzione delle superfici vetrate e della posizione degli stessi.

Per le specchiature dei corridoi con pericolo caduta nel vuoto e per le coperture zenitali:

Temperato esterno Selettivo mm 8 – intercapedine 16 mm argon 90% - Stratificato interno 66.2

Trasmissione luminosa fino a 68% EN 410 (2011-04)

Fattore solare fino a 32% EN 410 (2011-04)

Trasmittanza Ug fino ad 1.0 W/(m²*K) EN 673-2011

Acustica Rw fino a 42 dB EN 12758

Sicurezza anticaduta 1B1 EN 12600

Per le specchiature delle vetrate perimetrali e per gli ingressi:

Temperato esterno Selettivo mm 6 – intercapedine 16 mm argon 90% - Stratificato interno 44.2

Trasmissione luminosa fino a 69% EN 410 (2011-04)

Fattore solare fino a 33% EN 410 (2011-04)

Trasmittanza Ug fino ad 1.0 W/(m²*K) EN 673-2011

Acustica Rw fino a 38 dB EN 12758

Sicurezza anticaduta 1B1 EN 12600

Prestazioni

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

Permeabilità all'aria: classificazione secondo UNI EN 12152

Tenuta all'acqua: classificazione secondo UNI EN 12154

Resistenza al vento: classificazione secondo UNI EN 12179

Resistenza agli urti: classificazione secondo UNI EN 13049

Caduta nel vuoto: classificazione secondo UNI EN 12600

Resistenza all'effrazione: secondo UNI PrEN 1627

Resistenza ai proiettili: secondo UNI EN 1522

Prestazione acustica: secondo UNI EN ISO 717-1

Riepilogo Prestazioni

Permeabilità all'aria: Classe AE

Tenuta all'acqua: Classe RE 1200 Pa (parti fisse)

Resistenza al vento: Carico 2,0 kN (carico di sicurezza 3,0 kN)

Resistenza agli urti: Classe I5/E5

Caduta nel vuoto: La costruzione è idonea ad essere applicata con questa funzione

Prestazione acustica: possibile fino a $R_w = 4\text{dB}$ (C;Ctr) su modulo fisso standard

Trasmissione longitudinale $D_{n,f,w}$

La costruzione dovrà raggiungere un valore di $D_{n,f,w}$ fino a 56 dB con idoneo materiale di riempimento

Le prestazioni dovranno essere stabilite in funzione della tipologia di facciata, delle sue dimensioni e delle condizioni specifiche del cantiere.

Si consiglia di valutarle assieme al produttore del sistema.

Il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

Posa in opera

La posa in opera dovrà essere eseguita in modo da poter garantire il raggiungimento delle prestazioni certificate in laboratorio come descritto nella norma UNI 11673-1:2017 in merito ai requisiti e criteri di verifica della progettazione.

A tal proposito si rende necessario:

- Scelta del distanziale isolante da inserire nella sede rivolta verso l'attacco alla muratura che sia idoneo dal punto di vista meccanico e che eviti ponti termici e acustici.
- Barriere di tenuta: nella posa della facciata dovranno essere realizzate due barriere di tenuta, quella interna a tenuta di vapore e quella esterna a tenuta degli agenti atmosferici.

E' inoltre consigliato riempire gli spazi tra elementi strutturali della facciata e muratura con idonei materiali (Lana minerale,...)

Per questo il sistema dovrà prevedere appositi profili in materiale sintetico in modo da poter garantire il corretto allineamento dei piani di tenuta e dell'isolamento termico anche nelle zone di raccordo alla muratura.

Tali profili dovranno essere predisposti per l'applicazione di guaine in EPDM che raccorderanno la struttura della facciata alle opere murarie creando una chiusura perimetrale definitiva a tenuta di aria e acqua.

Art.18 Porte Esterne

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega primaria di alluminio ed apparterranno alla serie SCHÜCO ADS 65 HD (Heavy Duty).

I profili metallici saranno estrusi in lega di alluminio EN AW-6060.

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

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

Il sistema prevede accessori e cerniere per porte soggette ad uso frequentemente violento, adatte per edifici ove vi sia una elevata frequenza d'uso da parte del pubblico o di altri utenti, con scarsa cura ed un elevato rischio di incidenti o errato uso (tratto dalla norma UNI EN 1935).

La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm. come per l'anta complanare, mentre per l'anta a sormonto la profondità è di 75 mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilo esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2 mm con una tolleranza di $\pm 0,2$ mm.

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

Verniciatura

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura.

I profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC su impianto avente:

- Tunnel di pretrattamento a 11 stadi.
- Sistema di regolazione e monitoraggio tale da mantenere costante la temperatura nelle varie zone dei forni, temperatura che deve essere rilevata, fino a 6 punti diversi, su tutta la lunghezza del profilo.

Lo spessore del rivestimento dovrà essere minimo 60 micron salvo le parti che, per motivo funzionali, impongono un limite massimo inferiore.

Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali: AAM2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Apparecchiature di movimentazione

La scelta delle cerniere, del loro sistema di fissaggio e degli altri componenti supplementari quali serrature, incontri, maniglie etc, dovrà essere eseguita in funzione delle dimensioni, pesi e tipo di utenza, nel rispetto delle indicazioni riportate nella documentazione tecnica del produttore del sistema.

Le apparecchiature devono essere quelle originali del sistema.

Le porte saranno provviste di cerniere in alluminio cilindriche, frontali o a scomparsa tutte dotate di dispositivo che dovrà consentire la regolazione delle ante almeno in due direzioni ad anta montata.

Guarnizioni e sigillanti

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanicca a 2 componenti SCHÜCO.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, delle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio.

Le guarnizioni di tenuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

A garanzia dell’originalità tutte le guarnizioni saranno marchiate in modo continuo riportando l’indicazione del numero di articolo ed il marchio SCHÜCO.

Vetraggio

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I profili di fermavetro dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm. ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Prestazioni

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

Permeabilità all’aria per finestre classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026

Tenuta all’acqua per finestre classificazione secondo UNI EN 12208, metodo di prova secondo UNI EN 1027

Resistenza al vento per finestre classificazione secondo UNI EN 12210, metodo di prova secondo UNI EN 12211

Resistenza ai cicli di apertura e chiusura per finestre classificate secondo UNI EN 12400, metodo di prova UNI EN 1191

Resistenza meccanica per finestre classificate secondo UNI EN 13115, metodo di prova UNI EN 12046-1, UNI EN 14608, UNI EN 14609

Prestazioni acustiche per finestre classificate secondo EN ISO 140-3, EN ISO 717-1

Riepilogo Prestazioni

Permeabilità all'aria:	Classe 2
Tenuta all'acqua:	Classe 2A / 5A
Resistenza al vento:	Classe C2
Resistenza ai cicli di apertura e chiusura:	Classe 7/8
Resistenza meccanica	Classe 3
Prestazioni acustiche	possibili fino a $R_w = 43\text{dB}$ (C;Ctr)

Le prestazioni dovranno essere stabilite in funzione della tipologia di apertura, delle sue dimensioni e delle condizioni specifiche del cantiere.

Si consiglia di valutarle assieme al produttore del sistema.

Il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

Posa in opera

La posa in opera dovrà essere eseguita in modo da poter garantire il raggiungimento delle prestazioni certificate in laboratorio come descritto nella norma UNI 11673-1:2017 in merito ai requisiti e criteri di verifica della progettazione.

La stessa dovrà soddisfare i principi di posa per vetrate verticali ed inclinate secondo la norma UNI EN 12488 in merito alle raccomandazioni per il drenaggio e la ventilazione ed in merito alle dimensioni, durezza e posizionamento dei tasselli anche in funzione della tipologia di apertura.

A tal proposito si rende necessario.

Controtelaio:

_ scelta del controtelaio che sia idoneo alla tipologia di muratura evitando ponti termici ed acustici.

Tale componente dovrà trasferire tutte le sollecitazioni statiche e dinamiche indotte dall'infisso in sicurezza a mezzo di idonei fissaggi alla muratura distribuiti su tutto il perimetro.

Il controtelaio dovrà essere posto in opera in modo da evitare che nella zona di raccordo con la muratura possa infiltrarsi umidità per cui questa dovrà rappresentare una barriera sicura al vapore d'acqua.

Barriera di tenuta:

_ nella posa dell'infisso dovranno essere realizzate due barriere di tenuta, quella interna a tenuta di vapore e quella esterna a tenuta degli agenti atmosferici.

È inoltre consigliato riempire gli spazi tra telaio e controtelaio o con idonee schiume o con idonei nastri autoespandenti.

Art.19 Rivestimenti

Rivestimenti ceramici monocottura

Le piastrelle saranno di impasto costituito da impasto atomizzato di argilla di prima qualità nazionali od estere e dovranno rispondere alle seguenti principali caratteristiche:

- percentuale d'assorbimento acqua <0,5% (UNI EN 99);
- porosità e densità apparente(ISO 10545.3);
- deviazioni, planarità ed aspetto (UNI EN 98);
- differenze di colore (ISO 10545.16);
- resistenza alla flessione > 15 N/mm² (UNI EN 100);
- carico di rottura a flessione (ISO 10545.4);
- resistenza all'impatto (ISO 10545.5);
- durezza scala Mohs >6 (UNI EN 101);
- resistenza all'abrasione, smaltate(UNI EN 154);
- resistenza all'abrasione profonda, non smaltate (UNI EN 102);
- resistenza al gelo – antigelo – (UNI EN 202);
- resistenza agli sbalzi shock termici resiste (UNI EN 104);
- dilatazione termica lineare <9 MK-1 (UNI EN 103);
- dilatazione all'umidità (UNI EN 155);
- resistenza a cavillo, smaltate (UNI EN 105);
- resistenza agli acidi ed alle basi, smaltate conforme (UNI EN 122);
- resistenza agli acidi ed alle basi, non smaltate conforme (UNI EN 106);
- cessione di Pb e Cd (ISO 10545.15);
- scivolosità (DIN 51130 o DIN 51097);

- campionamento (UNI EN 163);
- resistenza dei colori alla luce ed ai raggi ultravioletti conforme (DIN 51094);
- ininfiammabile;
- temperatura di cottura circa 1100 °C.

Rivestimento in ceramica

Rivestimento in piastrelle di ceramica, prima scelta di varie misure e produzioni secondo le descrizioni degli articoli seguenti, da posare a colla su massetto. Colori a scelta DL.

Sono compresi i trasporti, le movimentazioni, tutti i materiali e tutte le lavorazioni richieste dal progetto, i collanti, i sigillanti, i trattamenti, i giunti, i tagli, gli sfridi, la pulizia, le protezioni e quant’altro occorrente alla perfetta realizzazione delle opere.

Modalità di posa piastrelle in ceramica

Il rivestimento sarà incollato su intonaco tirato a perfetto piano e frattazzato.

Mantenere la temperatura ambiente, dei supporti, del rivestimento e dei materiali, durante la installazione fra valori compresi tra +5 e +35 °C.

Verificare che l’intonaco sia ben livellato e perfettamente verticale, stagionato, compatto, rigido, pulito e privo di polvere, olii, grassi, cere e pitture deteriorate, additivi, disarmanti, ecc.

Intervenire con le necessarie correzioni sull’intonaco (consolidamento, livellamento, ecc. con opportuni prodotti compatibili con il supporto e con l’adesivo). Fuori piombo ammesso 3 mm su 2,5 m.

Applicare l’adesivo con il lato retto della spatola dentata sul supporto e lavorarlo in buon contatto con lo stesso, riapplicare ulteriore adesivo e lavorarlo con il lato dentato lasciando rigature ben riempite.

Selezionare l’appropriata dimensione della dentatura della spatola (dentature più grandi all’aumentare del formato) selezionare in ogni caso una spatola che consenta la totale bagnatura del retro della piastrella. Applicare soltanto tanto adesivo quanto se ne può rivestire in 20-30 minuti e finché l’adesivo è umido e appiccicoso. Applicare l’adesivo su retro delle piastrelle oltre a quello applicato sul supporto. Posare le piastrelle e battere ogni pezzo con un mazzuolo gommato o un regolo di legno onde affogare la piastrella nell’adesivo. Allineare le piastrelle e pulire l’adesivo lasciato sulla superficie del rivestimento con una spugna umida man mano che il lavoro procede.

Eseguire la sigillatura delle fughe dopo l’avvenuta maturazione dell’adesivo. Realizzare fughe di almeno due tra le piastrelle, prestando particolare attenzione affinché le giunture risultino ben disposte su linee diritte. Verificare che le fughe siano pulite e prive di spaziatori. Pulire la superficie delle piastrelle con una spugna umida. Applicare il sigillante per fughe osservando le istruzioni scritte

del produttore (non utilizzare boiacche a base di solo cemento). Rimuovere subito l'eccesso di sigillante lasciato sulla superficie delle piastrelle con una spugna umida .

Giunti esistenti sul supporto dovranno venire portati in superficie attraverso le malte di regolarizzazione, gli adesivi e le piastrelle in eguale dimensione.

Nessun onere potrà essere richiesto dall'Appaltatore per l'inserimento di una o più fasce di diverso colore, o fasce a scacchi di due o più colori diversi. Tutte le piastrelle di rivestimento dovranno avere lo stesso calibro delle piastrelle di pavimento in modo che sia possibile infilare perfettamente le connessioni del pavimento con quelle del rivestimento.

Montaggio: scomparsa

Paraspigolo in acciaio inox

Fornitura e posa di angoli esterni di chiusura in acciaio inossidabile per profili di chiusura in acciaio inossidabile: - altezza 10 mm

Art.20 Intonaci

Tipologie di finitura

Salvo diverse disposizioni progettuali o della D.L., le tipologie di intonaci sono, in via indicativa e non esaustiva, così raggruppate:

- Superfici da trattare con rinzafo

Le superfici da intonacare con rinzafo a base sabbia-cemento sono generalmente riferite alle seguenti zone o parti di murature:

Superfici che necessitano di un piano perfetto per la successiva posa di materiali di finitura (ad es. guaine impermeabilizzanti , ecc...);

- Superfici da trattare con intonaco al rustico

Le superfici da intonacare con intonaco al rustico a base cementizia, da tirare a frattazzo fino, sono generalmente riferite alle seguenti zone o parti di murature: bagni e antibagni e zone da rivestire con materiali ceramici o lapidei;

- Superfici da trattare con intonaco civile finito per interni

Le superfici da intonacare con intonaco al civile a base cemento o gesso sono generalmente riferite alle seguenti zone o parti di murature: locali vari (atrio, disimpegno, vani scala, uffici, sale riunioni ecc...);

Intonaco

L’intonaco per interni è caratterizzato generalmente da tre strati denominati rinzaffo (intonaco rustico o in alternativa una strollatura di sabbia e cemento), arriccio (intonaco grezzo) e stabilitura, ma i prodotti commerciali preconfezionati possono essere composti anche da un unico strato o da due.

L’intonaco, con caratteristiche di traspirabilità e impermeabilità, sarà realizzato prevalentemente su superfici verticali e orizzontali a perfetto piombo e tirati a perfetto piano.

La stesa degli intonaci dovrà essere omogenea, e ove possibile, eseguita nella stessa giornata lavorativa per tutta la superficie da trattare; le riprese degli intonaci dovranno essere eseguite in prossimità degli spigoli.

Gli spigoli intonacati dovranno essere protetti mediante l'applicazione sotto intonaco di paraspigoli in profilato angolare in lamiera di acciaio zincato da mm 20x20, spessore mm 0,8, e altezza fino al solaio.

Gli intonaci interni dovranno essere previsti da quota pavimento rustico e fino all’intradosso del solaio superiore, indipendentemente dalla presenza di pavimenti sopraelevati e/o controsoffitti.

In particolare nei locali ove non fosse previsto il controsoffitto, le pareti dovranno essere finite a regola d’arte in corrispondenza del raccordo con il solaio.

Particolare attenzione andrà posta alla riduzione dei rischi di fessurazione dell’intonaco in corrispondenza dei giunti strutturali, delle discontinuità del supporto murario, delle asole nei maschi murari previste per l’inserimento delle strutture metalliche di rinforzo, delle architravi e di ogni altra possibile causa di lesioni e cavillature; per questo si dovranno utilizzare tutti gli accorgimenti e i magisteri suggeriti dalla buona regola dell’arte (reti, armature, profili, fughe, ecc.). La rete “porta intonaco” dovrà essere del tipo a maglia esagonale o quadrata 10x10 mm in fibra di vetro alcaliresistente, dovrà essere posta in opera con idonei sistemi di fissaggio alle superfici, dovrà sormontare, in caso di giunti tra differenti materiali, almeno 30 cm per parte; in corrispondenza degli angoli di aperture di porte e finestre disporre fasce di rete in diagonale.

Prima di realizzare gli intonaci sulle superfici interessate dalle demolizioni per l’inserimento delle strutture metalliche di rinforzo sarà necessario rinzaffare con cura l’apertura, eventualmente in più strati di spessore contenuto ed utilizzare una rete per intonaco su una superficie di larghezza pari a tre volte la dimensione massima della demolizione.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti ed a tal fine le superfici da intonacare dovranno essere preparate convenientemente, asportando con cura ogni traccia di malta che non risulti ben aderente inoltre, dovranno essere ripulite da polveri e disarmanti; quelli comunque difettosi o che non

presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

La stesa degli intonaci dovrà essere preceduta da:

- livellamento della superficie da eventuali ineguaglianze;
- sigillatura di buchi, scanalature e fessurazioni;
- eliminazione di eventuali residui di polveri, efflorescenza, oli disarmanti ecc. che possono ridurre l'aderenza potenziale delle malte;

la calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi, per evitare scoppietti, sfiorature e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore fare tutte le riparazioni occorrenti;

- abbondante bagnatura del paramento.

L'esecuzione degli intonaci avverrà nel seguente modo:

- formazione dei piani a mezzo di strisce verticali "guide" o "poste", equidistanti su uno stesso piano;
- posa dei coprispigoli;
- stesa del primo strato di malta (strollatura o rinzaffo), gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli, boiacca di cemento in ragione di $1 = \frac{1}{2}$ cemento $\frac{1}{2}$ sabbia;
- eventuale posa di rete portaintonaco su tutta la superficie che dovrà risultare annegata nell'intonaco;
- a distanza non superiore a 4 ore dall'esecuzione della strollatura applicazione di un secondo strato della medesima malta che verrà steso con la cazzuola o col frattone, stuccando ogni fessura e togliendo asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile regolari (intonaco grezzo, rustico o arricciatura);
- stesa del terzo strato di malta che si conguaglierà con le fasce di guida, in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi (arricciatura, intonaco comune o finitura a civile);
- a intonaci freschi si dovranno eseguire le lavorazioni occorrenti per dare agli stessi la finitura richiesta e il perfetto piano "a piombo" a mezzo di regoli da appoggiare alle suddette "guide".

A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonché priva di ondulazioni o di altri difetti, l'essiccamento pre-pittura dovrà avere una durata non inferiore a 8/15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche.

Nella stagione invernale, quando vi sia possibilità di gelo, l'intonacatura dovrà essere sospesa e se effettuata di recente dovrà essere convenientemente protetta a cura e spese dell'Appaltatore. In caso di ritardo sul programma dei lavori e dietro parere della Direzione Lavori, l'Appaltatore, anche in periodi di gelo, potrà eseguire le intonacature interne previste, a patto che adotti i seguenti espedienti:

- riscaldamento dei locali con idonei generatori d'aria calda autonomi di potenzialità adeguate;
- chiusura a mezzo di teli di nylon delle aperture verso l'esterno.

L'Appaltatore sarà ritenuto quale unico responsabile della perfetta riuscita delle superfici intonacate pertanto dovrà rinnovare e rifare a sua esclusiva cura e spese tutte quelle parti che risultassero poco aderenti, screpolate, cavillate o comunque non perfettamente regolari e non potrà invocare a proprio scarico il fatto che la Committente o la Direzione Lavori avevano preso visione dei materiali impiegati e/o dei modi di esecuzione delle opere.

Sono compresi trasporti, scarichi, movimentazioni, tiro al piano, silos di stivaggio, pompa, protezioni alle opere adiacenti la superficie da trattare, pulizia degli sfridi e delle opere adiacenti, materiali, guide, profili paraspigoli e altri, rete anticavillature, fughe da sigillare, ecc. e tutti gli accorgimenti e i magisteri suggeriti dalla buona regola dell'arte.

A lavorazione ultimata l'intonaco dovrà essere pronto per la successiva finitura (se non già prevista nel ciclo).

Art.21 Tinteggiature e pitturazioni

Preparazione delle superfici - Rasature.

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pitturazione, fermo restando quanto prescritto al punto riguardante la preparazione dei prodotti, dovranno essere ultimate da non meno di 2 mesi; eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolatura a distanza non inferiore a 24 ore. Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperata carta abrasiva di grana grossa. Per chiudere eventuali buchi o scalfiture in locali interni verrà adoperata gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco. Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature.

A lavoro ultimato la rasatura dovrà presentarsi lucida nonchè priva di ondulazioni od altri difetti. L'essiccamento pre-pittura dovrà avere una durata non inferiore a 8- 15 giorni, secondo la stagione e le condizioni meteorologiche. La rasatura con stucco a colla verrà effettuata con stucchi preconfezionati, previa mano di ancoraggio con tinta ad olio di lino allungata od altro tipo di appretto prescritto dalle Ditte fornitrici dello stucco. L' applicazione avverrà con due o più riprese intervallando, dopo ogni ripresa, operazioni di carteggiatura e spolveratura eseguite su stucco completamente indurito.

Rasature speciali, con stucchi ed intonaci a base di resine sintetiche od altri componenti di particolare formulazione, saranno effettuate nel rispetto delle superiori prescrizioni e di quelle più particolarmente fornite dalle Ditte produttrici. L'accettazione dei prodotti sarà comunque subordinata a prove e certificazioni di idoneità.

Tinteggiatura con idropitture.

Sia su intonaco nuovo, che su vecchio la tinteggiatura sarà di norma preceduta, se non diversamente prescritto, da una mano di imprimitura data a pennello e costituita, dalla stessa resina in legante in emulsione con la quale è formulata l'idropittura. Il prodotto dovrà ben penetrare nella superficie di applicazione allo scopo di uniformare gli assorbimenti e fornire inoltre un valido ancoraggio alle mani successive: non dovrà perciò " far pelle " ed a tal fine, in rapporto al tipo di superficie, ne verrà sperimentata l' esatta diluizione. Verrà quindi data l' idropittura, nei colori prescelti dalla Direzione ed almeno in due mani, delle quali la prima a pennello (mazzocca media) e la seconda a rullo (di pelo merinos corto). Lo spessore dello strato secco, per ogni mano, dovrà risultare non inferiore a 30 micron se per interni ed a 40 micron se per esterni. Su superfici estremamente porose ed in generale negli esterni, per le superfici più esposte al sole, saranno date non meno di tre mani. Il dosaggio di acqua, nelle varie passate, sarà conforme alle prescrizioni delle Ditte produttrici e/o della Direzione Lavori e

comunque decrescente per le varie mani. Sarà vietato adoperare per le applicazioni esterne idropitture formulate per usi esterni. Verniciatura con pitture oleosintetiche o con smalti sintetici.

Su intonaci rasati, la terza mano sarà preceduta di norma da una accurata e leggera carteggiatura con carta abrasiva fine a secco (e successiva solveratura) e verrà applicata salvo diversa prescrizione a pennello od a spruzzo secondo che si tratti di smalti opachi o di smalti lucidi.

Art.22 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo od il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolari cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate od inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni od altri difetti.

Controsoffitto con pannelli in cartongesso

La controsoffittatura interna ribassata sarà realizzata con lastre in cartongesso tipo, su orditura metallica, atta ad ottenere una resistenza al fuoco REI 60 indipendentemente dal solaio sovrastante. L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di:

- profili perimetrali a "U" mm 30x28 isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5;
- profili portanti a "C" mm 50x27 sia per l'orditura primaria fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria ancorata alla primaria tramite appositi ganci.

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con strato singolo o doppio di lastre in cartongesso, a norma DIN 18180, dello spessore 12,5 avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. E' prevista la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti con stucco speciale in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI OPERE IMPIANTISTICHE

Art.23 IMPIANTI ELETTRICI

a) Premessa

Le specifiche che seguono forniscono le caratteristiche costruttive e funzionali dei materiali e delle apparecchiature da installare, descrivono le modalità di messa in opera, e indicano le regole tecniche per le prove ed i collaudi da eseguire in cantiere prima della consegna degli impianti.

Esse si articolano in generale in cinque sezioni:

- a) riferimenti normativi;
- b) descrizione dell'impianto;
- c) presentazioni;
- d) prodotti;
- e) esecuzione.

Riferimenti normativi

Ciascuna specifica relativa ad un particolare impianto riporta le Norme di riferimento per la costruzione dello stesso emesse dagli Enti nazionali (UNI-CEI-ISPEL-CNR-UNEL), le Leggi dello Stato, ed i decreti ministeriali, e talvolta riferimenti normativi stranieri utilizzati quando non sono disponibili normative italiane. Resta comunque inteso che nella realizzazione degli impianti dovranno essere rigorosamente rispettate tutte le leggi ed i regolamenti vigenti per le opere pubbliche, e tutte le prescrizioni regionali, comunali, ecc. relative alla zona di realizzazione dell'opera.

In particolare:

- Legge 1 marzo 1968 n.186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Decreto 22 gennaio 2008 n.37 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;
- Norme CEI 64-8/1-2-3-4-5-6-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Comprese tutte le varianti a tali norme;
- Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" (Febbraio 2013);
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" (Febbraio 2013);
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" (Febbraio 2013);
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" (Febbraio 2013);
- Norma CEI 81-27 Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni all'arrivo della linea di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione;
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3) Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Guida CEI 99-5 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- D.Lgs. n.28 del 03 marzo 2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.M. del 2 marzo 2009 - Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, relativo all'estensione del premio incentivante per gli impianti fotovoltaici abbinati ad un uso efficiente dell'energia;
- Norma UNI 12464-1 2021 Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- CEI EN 62722-2-1 (CEI 34-159) Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED idoneale;
- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio;
- Norma UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale;
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti;

- Norma UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio Parte 19: progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e d'ancoraggio dei moduli fotovoltaici;
- Norma CEI 82-8 Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
- Guida CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEIUNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE. del Mare Adriatico Meridionale.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente. In ogni caso, è prescrizione tassativa che tutti i materiali e le apparecchiature siano nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, di Costruttori che assicurino una rapida e completa disponibilità di ricambi ed una efficace assistenza tecnica, e che siano completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento.

Il progetto degli impianti elettrici e speciali è stato sviluppato tenendo in considerazione i requisiti di sicurezza necessari per l'edificio in oggetto.

In particolare nelle scelte impiantistiche si è cercato di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è puntato ad un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione;
- Manutenibilità: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni (riduzione al minimo dei tempi di individuazione dei guasti, di sostituzione dei componenti avariati, delle tipologie delle parti di scorta);

Flessibilità degli impianti intesa nel senso di:

- Consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza (spazio disponibile di circa 20/30% oltre che un adeguato numero di interruttori di riserva);
- Permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- Selettività di impianto: l'architettura individuata potrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica e dei fluidi, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei (protezioni differenziali ad alta sensibilità);
- Idoneo grado di comfort per gli addetti e gli utenti, (scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti; attenta progettazione degli impianti speciali).

Il rispetto delle Norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle Norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Dovranno, quindi, essere rispettate dall'Impresa:

- Le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL, le norme emanate dall'Istituto Italiano dei Marchi di Qualità per i materiali e gli apparecchi di tipo compresi nell'elenco edito dall'Istituto stesso;
- Il Regolamento Edilizio e di Igiene del Comune in cui si eseguono le costruzioni oggetto dell'appalto;
- Norme e Circolari del Ministero dell'Interno Direzione Generale Servizi Antincendio e le disposizioni del locale corpo VV.F. in merito alla prevenzione incendi.

Qualora venissero emanate leggi o disposizioni modificative o sostitutive di quanto alle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, l'Impresa è obbligata ad uniformarsi nei tempi e modalità prescritti alle disposizioni stesse.

Sarà cura dell'Impresa assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione ed al collaudo delle opere assunte.

Tutti i materiali e le apparecchiature previsti per la realizzazione degli impianti in oggetto dovranno essere adatti all'ambiente di installazione, rispondenti alle relative norme CEIUNEL, ove esistano, e muniti di contrassegno CE.

Inoltre tutti i componenti, per i quali ne sia prevista la concessione dovranno essere dotati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

In ogni caso, è prescrizione tassativa che tutti i materiali e le apparecchiature siano nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, di Costruttori che assicurino una rapida e completa disponibilità di ricambi ed una efficace assistenza tecnica, e che siano completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento.

Il progetto degli impianti elettrici e speciali è stato sviluppato tenendo in considerazione i requisiti di sicurezza necessari per l'edificio in oggetto.

In particolare nelle scelte impiantistiche si è cercato di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: oltre all'adozione di apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si è puntato ad un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione;
- Manutenibilità: sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria degli impianti in condizioni di sicurezza continuando ad alimentare le varie utilizzazioni (riduzione al minimo dei tempi di individuazione dei guasti, di sostituzione dei componenti avariati, delle tipologie delle parti di scorta);

Flessibilità degli impianti intesa nel senso di:

- Consentire l'ampliamento dei quadri elettrici principali e secondari, prevedendo già in questa fase le necessarie riserve di spazio e di potenza (spazio disponibile di circa 20/30% oltre che un adeguato numero di interruttori di riserva);
- Permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature;
- Selettività di impianto: l'architettura individuata potrà assicurare che la parte di impianto che viene messa fuori servizio, in caso di guasto, venga ridotta al minimo sicurezza degli impianti, sia contro i pericoli derivanti a persone o cose dall'utilizzazione dell'energia elettrica e dei fluidi, sia in termini di protezione nel caso di incendio o altri eventi estranei (protezioni differenziali ad alta sensibilità);
- Idoneo grado di comfort per gli addetti e gli utenti, (scelta opportuna dei livelli di illuminamento e degli apparecchi illuminanti; attenta progettazione degli impianti speciali).

b. Cavi

Cavi e Conduttori

Saranno adoperati cavi del tipo aventi le caratteristiche di seguito riportate.

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le normative inerenti i componenti ed i materiali utilizzati costruttivi, nonché le regolamentazioni e le normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Modalità di posa dei cavi

Le norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica - Linee in cavo" riportano le modalità da seguire durante le operazioni di posa dei cavi per posa fissa.

Per semplicità si riportano qui sotto le principali regole da seguire.

Temperatura di posa

Durante le operazioni di installazione dei cavi per posa fissa, la loro temperatura - per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati - non deve essere inferiore a 0 °C. Questo limite di temperatura va riferito ai cavi stessi e non all'ambiente.

Tiro di posa

Se la sollecitazione è modesta, è consentito effettuare il tiro durante la posa mediante una calza di acciaio applicata sulla Guaina esterna. Se la sollecitazione raggiunge valori elevati è indispensabile applicare il tiro solo ai conduttori, tenendo presente di non superare 6 kg/mm² di sezione totale per conduttori di alluminio. In ogni caso sono assolutamente da evitare concentrazioni di torsione (causa di cocche).

Inoltre ci si atterrà alle seguenti prescrizioni:

a) Generalità

I cavi sono posati senza alcuna giunzione intermedia. Nei casi in cui le tratte senza interruzione superassero le pezzature allestite dai Costruttori, le giunzioni e le derivazioni sono eseguite in cassette con morsetti di sezione adeguata o con giunzioni dirette; cassette e giunzioni sono sempre ubicate in luoghi facilmente accessibili.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di transito e di derivazione deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressa cavo oppure passacavo.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa, sono apposti anelli d'identificazione del cavo, coincidenti con le indicazioni dei documenti di progetto per l'identificazione del circuito e del servizio al quale il cavo appartiene.

Particolari raccomandazioni di posa dettate dal costruttore sono rispettate (ad es.: temperature di posa, raggi di curvatura, tiri di infilaggio, ecc.).

I cavi appartenenti a circuiti a tensioni nominali diverse sono tenuti fisicamente separati lungo tutto il loro percorso.

Qualora ciò non fosse materialmente possibile, tutti i cavi in contatto fra loro devono avere il grado di isolamento di quello fra essi a tensione più elevata.

b) Posa sospesa alle murature od alle strutture dei fabbricati (solo per cavi B.T)

Cavi sostenuti da appositi sostegni in materiale plastico.

I sostegni sono applicati alle murature od alle strutture mediante l'infissione di chiodi a sparo o tasselli ad espansione a corpo completamente metallico.

Sostegni sistemati a distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dei cavi impiegati e tali da evitare la formazione di anse.

c) Posa su passerelle metalliche portacavi orizzontali, verticali od inclinate

I cavi posati sulle passerelle sono fissati a queste mediante legature che mantengono fissi i cavi nella loro posizione; in particolare, sui tratti verticali ed inclinati delle passerelle le legature sono più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi stessi.

Cavi disposti il più possibile rettilinei e sufficientemente spazati fra loro in modo che ne sia assicurata in ogni caso una ventilazione adeguata.

Cavi unipolari facenti parte della stessa linea trifase sono posati ravvicinati in modo da ridurre la reattanza.

d) Posa entro tubazioni o cavidotti

I cavi sono infilati in modo da non danneggiare l'isolamento. Un filo pilota va infilato entro la tubazione vuota o nella quale si prevede l'infilaggio futuro di altri cavi.

Non è ammessa la posa di conduttori senza guaina protettiva entro tubazioni in acciaio zincato.

I cavi utilizzati per la distribuzione primaria e secondaria, saranno del tipo senza emissione di fumi e gas tossici e nocivi: in particolare:

Cavo FG16M16/FG16OM16 0,6/1 kV per il trasporto di energia,

Isolamento in gomma di qualità G16, sotto guaina termoplastica LSOH, qualità M16 a ridotta emissione di gas corrosivi. Classe: Cca-s1b, d1, a1.

Le caratteristiche principali dei cavi FG160M1/FG160M16 sono:

Non propagazione della fiamma;

Non propagazione dell'incendio;

Bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi;

Zero alogeni.

Caratteristiche costruttive:

Norma: EN 50575:2014+A1:2016.

Classificazione (CEI UNEL 35016): EN 13501-6.

Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399.

Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2.

Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2.

Densità dei fumi: EN 61034

FTG18OM16 0,6/1 kV per il trasporto di energia (resistenti al fuoco)

Cavo flessibile B2ca - s1a, d1, a1 isolato con gomma di qualità G18, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M16, esente da alogeni, non propagante l’incendio e a basso sviluppo di fumo.

Conduttore Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5 Nastro In vetro/mica avvolto ad elica
Isolante Mescola di gomma, qualità G18 Riempitivo Mescola di materiale non igroscopico Guaina esterna Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen Colore anime Normativa HD 308 Colore guaina Blu

Resistenza al fuoco: 120 minuti a 820°C sottoposto a fuoco diretto e shock meccanico (PH120-F120)

Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: -5°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² Raggio minimo di curvatura: 14 volte il diametro esterno massimo.

- CEI 20-45 V2 Costruzione e requisiti/Construction and specifications;
- CEI EN 50399 Propagazione incendio/Fire propagation;
- CEI EN 60754-2 Emissione gas/Gas emission ;
- CEI EN 61034-2 Emissione fumi/Smoke emission ;
- CEI EN 50362 - CEI EN 50200 Resistenza fuoco.

Cavo FG17 450/750 V Cca - s1b, d1, a1

Norma di riferimento CEI UNEL 35310

Anima: Conduttore a corda flessibile di rame rosso

Isolante: Elastomerico reticolato di qualità G17.

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc. Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 522.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non

dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

c. Quadri elettrici

Requisiti generali di sicurezza

I Quadri, risponderanno a requisiti fondamentali di sicurezza, soprattutto per quanto concerne la difesa contro:

- a) i contatti diretti
- b) i contatti indiretti
- c) le sollecitazioni termiche nel normale esercizio
- d) le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito
- e) l'accesso alle apparecchiature di comando o di manovra da parte di personale non addetto o di estranei.

Saranno equipaggiati con idonee apparecchiature di comando, manovra, protezione e segnalazione affinché sia garantito il corretto esercizio dell'impianto da essi alimentato.

Tutte le apparecchiature di protezione saranno caratterizzate da un'adeguata selettività in modo che, in caso di guasto in un circuito intervenga esclusivamente l'apparecchiatura posta a protezione del circuito interessato dal guasto, senza che l'evento provochi l'intervento di apparecchiature a monte.

Difesa contro i contatti diretti

Per quanto attiene alla difesa contro i contatti diretti, i quadri saranno suddivisi in sezioni indipendenti.

Difesa contro i contatti indiretti

Per la difesa contro i contatti indiretti i quadri saranno muniti di una barra di terra.

A tale barra saranno connesse tutte le incastellature metalliche del quadro fisse, mobili o asportabili (se metalliche) e saranno collegati tutti i conduttori di protezione relativi sia alle linee di alimentazione, sia alle linee derivate dai quadri.

Per quanto concerne le sollecitazioni termiche, sono state in primo luogo valutate le condizioni termiche del locale ove verranno installati i quadri, la struttura e la conformazione del quadro prese regulate ai fini dello smaltimento del calore in rapporto all'energia da distribuire.

Ciò posto, sono stati opportunamente studiati i posizionamenti ed i distanziamenti delle apparecchiature e dei conduttori in modo da garantire, anche nelle condizioni limite di esercizio, il raggiungimento all'interno dei quadri di una temperatura compatibile con l'affidabilità delle apparecchiature e dei conduttori.

La sezione dei conduttori di connessione è commisurata alla corrente per la quale è stato dimensionato l'interruttore.

Difesa contro le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito. La difesa contro le sollecitazioni termiche e dinamiche in caso di corto circuito sarà effettuata in primo luogo adottando apparecchiature in grado di resistere alle sollecitazioni della corrente di corto circuito che potrà verificarsi in corrispondenza del quadro, ed aventi potere di interruzione adeguato in caso di apparecchiatura di protezione.

Tutte le sezioni e caratteristiche dei conduttori saranno verificate in rapporto al livello della corrente di corto circuito ed al valore dello $I2t$ passante relativo all'apparecchiatura di protezione posta immediatamente a monte (norme CEI 64-8).

Le apparecchiature scelte saranno le più limitatrici esistenti in commercio e garantiranno la protezione dei cavi dimensionati.

La scelta è caduta su apparecchi di elevate prestazioni, aventi la caratteristica di limitare fortemente l'energia specifica ($I2t$) lasciata passare in caso di corto circuito; questa peculiarità consente di meglio proteggere i cavi che partono da questi interruttori e, a parità di altre condizioni, di ridurre la sezione degli stessi.

Difesa contro l'accesso alle apparecchiature.

Tutti gli interruttori installati nel quadro saranno identificati mediante targhette inamovibili realizzate con materiale metallico o plastico.

Schema del quadro

In prossimità del quadro verrà installato un chiaro e duraturo disegno, riprodotto lo schema elettrico del quadro, con l'indicazione delle utenze alimentate (denominazione, corrente, sezione linea, ecc.).

Dati relativi all'apparecchiatura

Il costruttore deve fornire le informazioni qui sotto elencate ; se non riportate in targa, sono fornite in altri modi appropriati.

Targhe

Ciascun'apparecchiatura deve essere corredata di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili quando l'apparecchiatura è installata.

Le informazioni specificate ai punti a) e b) sono riportate sulle targhe.

Le informazioni da c) a q) possono, se è il caso, essere riportate o sulle targhe o sui documenti riguardanti l'apparecchiatura corrispondente, sugli schemi o sui cataloghi del costruttore.

a) Norme o marchio di fabbrica del costruttore.

Nota - Il costruttore dell'apparecchiatura è considerata la ditta o l'impresa che ne cura il montaggio finale ;

b) tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili ;

c) Norma Europea EN 60439-1 (per l'Italia si indica la corrispondente Norma CEI 17-13/1) ;

d) natura della corrente (e frequenza in caso di c.a.) ;

e) tensioni di funzionamento nominali ;

f) tensioni di isolamento nominali ;

g) tensioni nominali dei circuiti ausiliari ;

h) limiti di funzionamento ;

i) corrente nominale di ciascun circuito ;

k) tenuta al cortocircuito ;

l) grado di protezione ;

m) misure di protezione delle persone ;

n) condizioni di servizio per installazioni all'interno, all'esterno o per usi speciali, se differenti dalle condizioni normali di servizio ;

o) tipo di sistema di messa a terra per il quale l'apparecchiatura è destinata ;

p) dimensioni date preferibilmente nel seguente ordine : altezza, larghezza (o la lunghezza), profondità ;

q) massa.

Identificazioni

All'interno dell'apparecchiatura deve essere possibile identificare i singoli circuiti ed i loro dispositivi di sicurezza.

Se componenti dell'equipaggiamento dell'apparecchiatura sono muniti di segni di identificazione ; questi segni sono identici a quelli riportati sugli schemi di collegamento che sono forniti assieme all'apparecchiatura.

Istruzioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione

Il costruttore deve specificare nei suoi documenti o cataloghi le eventuali condizioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione dell'apparecchiatura e degli equipaggiamento in essa contenuti.

Se necessario, le istruzioni per il trasporto, l'installazione ed il funzionamento dell'apparecchiatura devono indicare le misure che sono di particolare importanza per un'adeguata e corretta installazione, per la messa in esercizio e per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Se necessario, i documenti sopra menzionati devono indicare l'estensione e la frequenza della manutenzione raccomandata.

Se lo schema dei collegamenti non risulta evidente dalla sistemazione materiale degli apparecchi installati, si devono fornire adeguate informazioni aggiuntive, per es. schemi dei circuiti o tabelle dei collegamenti.

I quadri elettrici di distribuzione saranno costruiti secondo la norma CEI EN 60439 ed in particolare: Essere del tipo AS, quadro elettrico conforme ad un tipo o sistema costruttivo prestabilito, o comunque senza scostamenti tali che ne modificano in modo determinante le prestazioni rispetto al quadro tipo provato secondo quanto prescritto dalla norma;

I quadri devono essere identificati da una targa indelebile con indicatori i seguenti dati:

- Nome e marchio di fabbrica del costruttore,
- Tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro, l'identificazione dei terminali deve essere eseguita in accordo con la norma CEI 16-2,
- Le sezioni dei conduttori devono essere in accordo con la norma CEI 64-8;
- Corrente nominale di corto circuito maggiore di quella prevista nel punto di installazione (come da schemi elettrici);
- La protezione contro i contatti indiretti sarà eseguita con conduttore di protezione separato o tramite parte conduttrici della struttura; la sezione dei conduttori di protezione deve essere conforme alla norma CEI 64.8;

- Essere corredato di certificato di collaudo con tutti i dati tecnici come previsto dalla CEI EN 60439.

I quadri elettrici installati all'interno dei locali avranno le seguenti caratteristiche:

- Carpenteria metallica (ovvero in pvc), in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche nonché agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale;
- I componenti incorporati nel quadro devono essere conformi alle relative Norme, adatti alla loro particolare applicazione ed installati in accordo con le istruzioni del loro costruttore;
- Le dimensioni sono state definite in base alla apparecchiature da inserire, anche per il corretto smaltimento del calore la realizzazione dei quadri elettrici sarà tale da consentirne una facile ispezionabilità all'interno, onde permettere in caso di manutenzione o di aggiunte, una completa accessibilità a tutti gli organi in esso contenuti;
- Sarà tassativamente vietato l'uso di cavallotti; saranno pertanto impiegate barrette per ciascuna fase e per il neutro protette contro i contatti accidentali;
- Ogni circuito dovrà essere agevolmente identificabile e contrassegnato da targhetta inamovibile, tutti i fili saranno marcati con segnafile.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti norme. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

d. Generalità quadri elettrici in bassa tensione

Le carpenterie dei quadri, facendo riferimento al loro schema elettrico, vengono computati a corpo e nel prezzo si intendono compresi anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide, canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni, ecc. Come già accennato, nel prezzo della carpenteria s'intendono compresi gli accessori di esecuzione e gli ausiliari elettrici di completamento e tutto quanto è necessario alla sua installazione ed al suo funzionamento, quali ad esempio: - cavi o sbarre di collegamento; - fusibili di protezione (eventuali); - spie, selettori, relè ecc.; - targhette; - protezioni elettriche o meccaniche; - accessori. I quadri devono essere del tipo autoportante ad "armadio" per appoggio a pavimento. La versione ad "armadio" potrà essere in varie altezze, ma non dovrà mai superare mm 2250 (salvo eccezionali esigenze che dovranno essere concordate di volta in volta). Nel caso l'altezza dovesse superare i 2250

mm l'armadio dovrà essere prolungato con rialzo divisibile per consentirne il trasporto. I quadri di larghezza superiore al metro dovranno essere a colonne divisibili, in modo da poter essere introdotti senza alcun intervento murario nei locali d'installazione. I quadri ad armadio devono essere costituiti da più pannelli verticali dei quali, i due d'estremità devono essere completamente chiusi da elementi asportabili per consentirne l'ampliamento. La struttura metallica deve essere del tipo autoportante realizzata con intelaiatura in profilati d'acciaio dotati di asolature onde consentire il fissaggio di sbarre, guide e pannelli. Devono essere corredati di capace zoccolo in robusta lamiera pressopiegata di spessore $> 15/10$ mm e di controtelaio da immurare completo di forature cieche filettate per l'ammarraggio degli armadi con bulloni. All'interno dei quadri dovrà essere alloggiata una tasca portaschemi in plastica rigida ove deve essere custodito lo schema funzionale e lo schema elettrico unifilare con l'indicazione esatta delle destinazioni d'uso delle varie linee in partenza e relativa codifica. Le lampade di segnalazione di presenza rete del tipo fluorescente di colore rosso dovranno avere una superficie d'emissione pari ad almeno 100 mmq. Le dimensioni della carpenteria e delle canaline saranno tali da garantire una riserva di spazio di almeno il 20% per consentire l'eventuale ampliamento del quadro.

e. Cablaggio dei quadri elettrici

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato mediante sbarre in rame stagnato o verniciato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione e con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi. Le sbarre dovranno essere installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre dovrà essere superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro. Il cablaggio dei circuiti di comando potrà essere realizzato mediante sistemi di cablaggio tipo Multiclip, Unifix o similari. Laddove l'utilizzo di questi sistemi non sia possibile si dovranno utilizzare conduttori flessibili dotati di guaina isolati a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI 20-22 II e 20-38, tensione nominale 450/750V, comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mmq salvo diverse prescrizioni, e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°- 30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C. La densità di corrente dei conduttori dovrà ricadere entro il valore risultante dalle prescrizioni della norma CEI 20-21, moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,85; tale valore deve essere riferito al valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione e non alla corrente d'impiego della linea in partenza. La densità della corrente non dovrà comunque eccedere i 4 A/mm². I conduttori, in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere, dovranno essere sempre siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi. Per la siglatura devono essere impiegati segnafile

componibili in vipla trasparente (tipo TRASP) alle due estremità del conduttore; non sono ammessi altri tipi di segnafili. Tutti i collegamenti dovranno essere eseguiti con capicorda a compressione del tipo preisolato. I capicorda dovranno essere di tipo adeguato al cavo ed all'apparecchiatura da cablare. I conduttori di potenza dovranno avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello. Non sono ammessi in nessun caso adattamenti delle sezioni dei cavi o dei capicorda. I conduttori dei circuiti di comando dovranno essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi ed a bassa emissione di fumi opachi. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito con viti; non sono assolutamente ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Non è ammesso il montaggio diretto di canaline od apparecchiature sulle pareti laterali o sulle strutture portanti del quadro salvo particolari prescrizioni. La grandezza minima ammessa dei morsetti deve essere adatta per l'allacciamento di conduttori fino a 6 mm². In generale ad ogni terminale di connessione deve essere collegato un solo conduttore; sono ammesse le connessioni di due o più conduttori ad un terminale solo quando è espressamente previsto dalla casa produttrice. Tutti gli apparecchi installati nel quadro dovranno essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi. La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, dovrà essere la seguente: - nero: fasi circuiti a 400-230 V; - celeste: neutro; - giallo/verde: terra; - marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro. I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione (aventi potenziale diverso) né su spigoli vivi della carpenteria. I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza di rame avente sezione non inferiore a 16 mm². Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore o inferiore del quadro. I cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle in metallo di tipo chiuso provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

f. Cabina elettrica

Modulo media tensione (mt)

Quadro SM6 con protezione arco interno sui 4 lati IAC AFLR 16 kA x 1s sfogo gas dal basso della SCHNEIDER ELECTRIC o similare.

Tensione nominale kV 24

Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace kV 50

Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco kV 125

Tensione di esercizio kV 20

Frequenza nominale Hz 50 / 60

N° fasi 3

Corrente nominale delle sbarre principali A 630

Corrente nominale max delle derivazioni A 630

Corrente nominale ammissibile di breve durata kA 16

Corrente nominale di picco kA 40

Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale kA 16

Durata nominale del corto circuito s 1

Tensione nominale degli ausiliari V

Larghezza mm 1189

Altezza mm 2050

Profondità mm 1250

Il quadro in oggetto è composto da 2 unità per una lunghezza totale di 1189 mm.

Norme di riferimento

CEI EN 62271-200, CEI EN 62271-100, CEI EN 62271-1, CEI EN 62271-102, CEI EN 62271-103, CEI EN 62271-105, CEI EN 62271-206, CEI EN 62271-304, CEI EN 60255, CEI EN 61869-2, CEI EN 61869-3, CEI EN 60044-4, CEI 0-16

Quadro conforme alle norme sismiche IEEE693, CEI EN 60068-3-3.

Composizione:

A) Modulo di risalita

N° 1 GAM2 24kV-16kA-630A unità arrivo semplice

N° 1 IAC AFLR 16kA 1s Sfogo gas dal basso

Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato

N° 1 Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 KV

N° 1 Cella bassa tens da 375x450mm

N° 1 Resistenza anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore

N° Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160 Diam=160mm CEI 0-16 rapporto 100/1 1

N.1 kit 3 sensori rilevazione termica arrivo/partenza cavi connessi a Panel Server/SMD

B) Modulo misure-interruttore

N° 1 DM1P SF1 24kV-16kA-630A unità interr. semplice sez. TA TV

N° 1 IAC AFLR 16kA 1s Sfogo gas dal basso

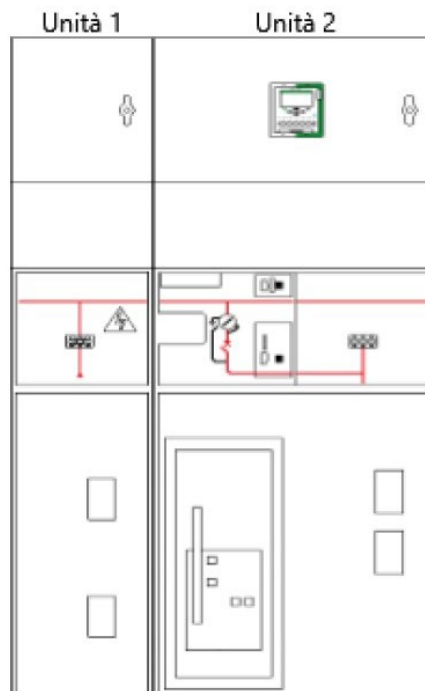
N° 1 Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato (solo fronte)

N° 1 Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 10 a 20 KV

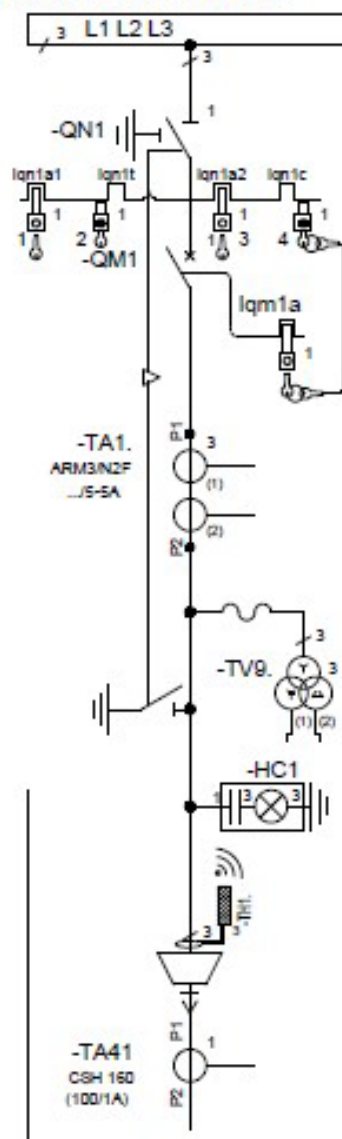
- N° 3 TV f/m VRQ2/S3 Ue20kV Rapp 20000:r3/100:r3/100:3- 5VA c105/5VA c105/50VA c105-3P
 - N° 1 Resistenza antiferrisonanza cablata
 - N° 3 TA ARM3/N2F Rapp 100/5-5A 20VA c105 Fs=<10 o 10VA c15P10 Ith16kAx1s o 25kAx05s
 - N° 3 Com manuale interr tipo RI
 - N° 1 Contatti ausiliari su interr (2NA+2NC+1CO)
 - N° 1 Blocco chiave tipo tubolare su interr chiave libera in pos. di aperto
 - N° 1 Contamanovre per com RI
 - N° 1 Interr. con ciclo di operazioni standard (O-3mn-CO-3mn-CO)
 - N° 1 Sganc semplice di apertura 220Vca-230Vca
 - N° 1 Sganc di apertura min tens semplice 220Vca-230Vca
 - N° 1 Com man a manovra dipendente tipo CS1
 - N° 1 Cont aux su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO)
 - N° 1 Cont aux supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA)
 - N° 1 Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di chiuso
 - N° 1 Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto
 - N° 1 Blocco chiave su IMS/SEZ chiave libera in posizione di aperto
 - N° 1 Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per unita' interrutt
 - N° 1 Cella bassa tens da 750x450mm
 - N° 1 Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore
 - N° 2 lampade si segnalaz Rosso=apparecch chiuso + verde=apparecch aperto
 - N° 1 Interruttore automatico protezione circuiti aux
 - N° 1 Relè Easergy P5F30 REL50462X estraibile e con back-up memory (slot P), 48-250Vdc, 100-230Vac - 3 Ingressi TA, 4 ingressi TV, 1 Ingresso TO tipo CSH - 24 DI, 15 D0, 1 WD - 2 porte Ethernet RJ45 Modbus TCP/IP, IEC61850 con GOOSE e ridondanza RSTP (slot M) - 3 ingressi sensori arco (rilevazione arco e attivazione trip da 4 a 15ms) - distacco e riattacco automatico dei carichi (quantita' illimitata se tutti P5F30) - possibilita' estensione moduli opzionali - conforme CEI 0-16
 - N° 1 Protezione Generale
 - N° 1 Power Meter PM5110 Modbus
 - N° 1 PAS800L Gateway Modbus/Ethernet (24Vcc) con web server
 - N° 1 Alimentatore 230 Vca /24 Vcc
 - N.1 kit 3 sensori rilevazione termica arrivo/partenza cavi connessi a Panel Server/SMD
- C) ACCESSORI
- N° Leva di manovra SM6

N° 1 Pannello finale di chiusura del quadro con sfogo gas dal basso

N° 2 PAS800L Gateway Modbus/Ethernet (24Vcc) con web server



630 A / 24 kV / 16 kA x 1" / 50 Hz



NUMERO SCOMPARTO	1
TIPO/SIGLA SCOMPARTO	DM1P-SF1
TRASFORMATORI DI CORRENTE	ARM3/N2F .../5-5A (1) 7,5VA cl. 0,5 Fs<10 (2) 10VA cl. 5P10
TRASFORMATORE TOROIDALE	CSH 160 (100/1A)
TRASFORMATORI DI TENSIONE	VRQ2/S2r3 /100-r3V/100:3V 15VA cl.0,5/50VA cl.0,5-3P
RELE' DI PROTEZIONE	EASERGY P3U30
FUSIBILI	

g. Specifica tecnica per strumenti di misura

MULTIFUNZIONE POWERLOGIC SERIE PM5000

STRUMENTO DI MISURA MULTIFUNZIONE PER APPLICAZIONI DI GESTIONE COSTI ENERGETICI

Caratteristiche dello strumento di misura

Disposizioni generali e caratteristiche comuni

Tutti i parametri di configurazione dello strumento di misura devono essere conservati nella memoria non volatile e mantenuti in caso di interruzione dell'alimentazione ausiliaria.

Lo strumento di misura può essere utilizzato in monofase, trifase, in sistemi a tre o quattro fili in modalità a Y o Delta.

Lo strumento di misura deve poter essere utilizzato senza modifiche alle frequenze nominali di 50 o 60Hz.

Lo strumento di misura deve avere un orologio in tempo reale con batteria di back-up con almeno 1 anno di mantenimento senza alimentazione esterna.

Caratteristiche meccaniche

Lo strumento di misura deve avere connettori rimovibili per ingressi in tensione, alimentazione, comunicazione, ingressi e uscite. L'unità di misuratore di potenza deve essere facilmente montato nella foratura senza attrezzi. Lo strumento di misura deve avere un fattore di forma di ¼ DIN con una foratura 92 x 92 mm (3,622 "x 3,622") e 96 x 96 mm (3.78 "x 3.78") per le versioni con display integrato..

Campionamento e risoluzione armonica

I segnali di corrente e tensione vengono campionati in modo digitale ad una velocità abbastanza alta da fornire una precisione vero valore efficace alla 63a armonica (fondamentale di 60 Hz). Lo strumento di monitoraggio fornisce un campionamento continuo ad un minimo di 128 campioni / ciclo, contemporaneamente su tutti i canali di tensione e corrente nel misuratore.

Solo per il PM5500 i segnali di corrente e di tensione devono essere campionati digitalmente a una velocità sufficientemente elevata per garantire una accuratezza fino alla 63-esima armonica (fondamentale di 60 Hz). Lo strumento di misura deve fornire campionamento continuo ad un minimo di 128 campioni/ciclo, contemporaneamente su tutti i valori di tensione e corrente.

Ingressi in corrente

La corrente di ingresso da secondario di un trasformatore di corrente da 0-10 A con 5 A nominali.

Lo strumento di misura può essere utilizzato in reti trifase, tetrafase in sistemi a 3 o 4 fili.

Un quarto ingresso CT deve essere disponibile per misurare la corrente di neutro o di terra sulla serie PM5500.

Ingressi in tensione

Tensione Nominale 400Vac L-N / 690V L-L.

Tensione Massima 480 V L-N / 828 V L-L.

Alimentazione dispositivo

Lo strumento di misura deve essere alimentato:

- 100-415 Vca L-N $\pm 10\%$ o 125-250 $\pm 20\%$ Vcc;
- 100-480 Vca L-N $\pm 10\%$ o 125-250 $\pm 20\%$ Vcc (PM5500);

Temperature di funzionamento

- Range di temperatura di funzionamento del dispositivo: -25 to 70 °C (-13 to 158 °F);
- Range di temperatura di funzionamento del display: -20 to 70 °C (-4 to 158 °F);

Classe di precisione

Lo strumento di misura deve effettuare le misure sui quattro quadranti.

Lo strumento di misura deve campionare corrente e tensione simultaneamente senza lacune con 64 campioni per ciclo . Lo strumento di misura deve rispettare la ANSI C12.20 classe 0.5 e la CE EN 61557-12 Classe 0.5 e Classe 0.2 per le misure fiscali. La classe di precisione per l'energia attiva dello strumento di misura deve essere di classe 0.5S secondo CEI EN 62053-22 e Classe 0.2 secondo CEI EN 62053-22 per le misure fiscali per il PM5500.

La classe di precisione per energia reattiva del misuratore di potenza deve essere di classe 1 secondo CE EN 62053-24 (energia reattiva) . Lo strumento di misura deve essere conforme alla EN50470 - 1 (MID) . Nessuna calibrazione annuale è necessaria per mantenere questa precisione.

Ingressi/ Uscite

Lo strumento di misura deve supportare 4 ingressi digitali per gli impulsi di sincronizzazione la domanda intervallo, ingresso sincronizzazione tempo , controllo dell'energia condizionale , e solo serie PM53xx 2 uscite a stato solido.

Uscite relè

Le uscite relè possono operare sia con comando dell'utente inviato tramite la comunicazione, o in risposta a un allarme definito dall'utente o un evento. I relè di uscita avranno contatti normalmente aperti e normalmente chiusi e può essere configurato per operare in diverse modalità.

Energia misurata

Quantitativi cumulati per le energie attiva, reattiva e apparente devono essere conservati in una memoria non volatile.

Lo strumento di misura fornisce all'utente la possibilità di resettare i quantitativi di energia cumulata dal display dell'unità o tramite comunicazione.

Memoria

Lo strumento di misura deve avere la possibilità di registrare dei dati energetici direttamente a bordo senza hardware aggiuntivo. Ogni strumento di misura deve essere in grado di registrare i dati, allarmi ed eventi, e forme d'onda (ove applicabile). Le informazioni registrate e memorizzate in ogni strumento di misura sono le seguenti: data log, min / max file di log per valori di parametri selezionati, registri di allarme per ogni allarme definito dall'utente o eventi ,e log forma d'onda.

Il misuratore di potenza deve avere memoria a bordo abbastanza grande per accedere a 14 valori ogni 15 minuti per 90 giorni (PM55xx) o 2 valori per 60 giorni (PM53xx)

Valori misurati

Gli strumenti di misura devono fornire i seguenti, veri valori RMS dei dati misurati.

Inoltre gli strumenti di misura devono registrare e salvare nella memoria non volatile i valori massimi e minimi di tutti i valori elencati dall'ultimo azzeramento.

Misure in tempo reale

Corrente (per fase, media 3 fasi ,% sbilanciato)

Neutro e terra (4 TA)

Tensione (L-L per fase, LL 3 fasi media, L-N per fase, 3 fasi media, sbilanciato%)

Potenza attiva (per fase, totale 3 fasi)

Potenza reattiva (per fase, totale 3 fasi)

Potenza apparente (per fase, totale 3 fasi)

Fattore di potenza (per fase, totale 3 fasi)

Frequenza

THD, thd, TDD (corrente e tensione), neutro e terra THD corrente

Armoniche individuali fino all'ordine 15 per il PM5100, 31 per il PM5300 & 63 ° per il PM5500

Temperatura (ambiente interno) (solo PM5500)

Fattore di cresta (per fase) (solo PM5500)

Letture di energie

Energia accumulata (kWh attiva, kVARh reattiva, kVAh apparente) (con segno / assoluta)

Energia attiva erogata divisa per 4 fasce orarie (PM5300), 8 fasce orarie (PM5500)

Energia reattiva erogata divisa per 4 fasce orarie (PM5300), 8 fasce orarie (PM5500)

Energia / consumo totale per un massimo di 4 altri vettori come acqua, aria, gas, elettricità o vapore divisi in 8 tariffe in (PM5500)

Letture delle grandezze medie

Calcolo di corrente media (per-fase, 3-fase media, di neutro)- attuale e di picco

Calcolo della media (3-fase totale)

Potenza attiva

Potenza reattiva

Potenza apparente



Metodi di calcolo della potenza media

Tutte i i calcoli per la potenza media devono utilizzare uno dei seguenti metodi di calcolo, selezionabili dall'utente:

- Media utilizzando una tecnica a finestra scorrevole;
- Intervallo a blocchi, con sotto-intervalli. I blocchi disponibili sono scorrevoli, fissi;

La media può essere calcolata utilizzando un segnale di sincronizzazione:

- La media può essere sincronizzato con un impulso in ingresso da una fonte esterna;
- La media può essere sincronizzata con un segnale di comunicazione;

- La media può essere sincronizzata con un clock esterno;

Letture di Potenza

THD, thd (distorsione armonica) - tensione, corrente (3-fase , per fase, neutro e massa (PM5500))

Fattore di potenza (per fase, 3-fase)

Squilibrio del fattore di potenza (per fase, 3-fase)

Tensione fondamentale, la grandezza e l'angolo (per fase)

Correnti fondamentali, la grandezza e l'angolo (per fase)

Potenza attiva fondamentale(per fase, 3-fase)

Potenza reattiva fondamentale (per fase)

Rotazione di fase (PM5500)

Squilibrio di corrente e tensione

Ampiezze delle armoniche e angoli(solo PM5500) per fase

Distorsione armonica totale (TDD)

Gruppo statico di continuità

Smart-UPS RT CEI 0-16 da 2KVA SCHNEIDER ELECTRC o similare.

Norme di riferimento

Sicurezza: EN50091-1

CEM/IEC EN50091-2 / EN55022 classe A

Prestazioni: EN/IEC 62040-3

Classificazione in base allo standard EN/IEC 62040-3: VFI.

L'UPS è costituito dalle seguenti sezioni: raddrizzatore e inverter facili da riparare e da unità batterie modulari interne ed esterne semplici da installare.

L'UPS è fornito con alimentazione unica per la sezione raddrizzatore/inverter e per il sistema di bypass automatico.

Modalità di funzionamento: l'UPS funziona come sistema a doppia conversione per la massima protezione del carico, nelle seguenti modalità:

- Normale: l'inverter e il raddrizzatore devono funzionare in modalità in linea per regolare l'alimentazione del carico critico in modo continuo. Il raddrizzatore deve derivare l'alimentazione dalla sorgente di alimentazione CA e fornire tensione di mantenimento CC alle batterie;

- Batterie: in caso di mancata erogazione da parte della sorgente di alimentazione CA, l'alimentazione del carico critico deve continuare a essere fornita dall'inverter senza alcuna commutazione. L'inverter deriva la propria alimentazione dalle batterie;
- Ricarica: al ripristino della sorgente di alimentazione CA, l'UPS alimenta simultaneamente le batterie e regola l'alimentazione del carico critico a valle;
- Bypass automatico: l'interruttore di bypass automatico deve essere utilizzato per trasferire il carico critico all'alimentazione. L'interruttore di bypass deve essere a carico nominale massimo e deve poter funzionare in modalità manuale. L'UPS deve essere in grado di ricaricare le batterie e nel contempo alimentare completamente il carico tramite l'interruttore di bypass statico.

L'UPS sarà collocato in un armadio indipendente e comprendere la sezione di alimentazione, l'interruttore di bypass automatico, le batterie per l'esecuzione standard e l'interfaccia a Led, tutti alloggiati in un armadio. L'UPS consentirà l'utilizzo di unità batteria installabili e rimovibili dall'utente a caldo. La sezione di alimentazione è del tipo in linea a doppia conversione con ingressi con correzione del fattore di potenza.

Caratteristiche d'ingresso del sistema:

Tensione in ingresso nominale: 230 V / 400V (per alcuni modelli)

Intervallo tensione in ingresso: 160 - 280 V / 350-420 V (per alcuni modelli)

Principio di messa a terra: TN-S

Frequenza in ingresso: 50-60 Hz (rilevamento automatico).

Fattore di potenza in ingresso: 0,99

Distorsione della corrente in ingresso senza filtri aggiuntivi: < 7% THDI al 100% del carico.

Caratteristiche d'uscita del sistema:

Tensione in uscita nominale: 230 V (regolabile per 220, 230, 240 V)

Principio di messa a terra: TN-S

Regolazione frequenza in uscita:

Sincronizzata alla rete nell'intervallo di 50 o 60 Hz durante il funzionamento normale.

50 Hz \pm 1 Hz durante il funzionamento a batterie.

Distorsione armonica tensione di uscita:

< 3% THD massima

Capacità di sovraccarico:

150% per 30 secondi durante il funzionamento normale e a batterie.

125% per 1 minuto durante il funzionamento normale e a batterie.

105% continuo durante il funzionamento in modalità bypass.

Fattore nominale di potenza in uscita: 0,7 o 0,8 in funzione dei modelli

Efficienza sistema CA-CA con carico al 100% fino a 93% .

Rumore acustico a pieno carico: dB(A) di rumorosità, normalmente misurata a 1 metro dalla superficie dell'operatore: 55 dBA

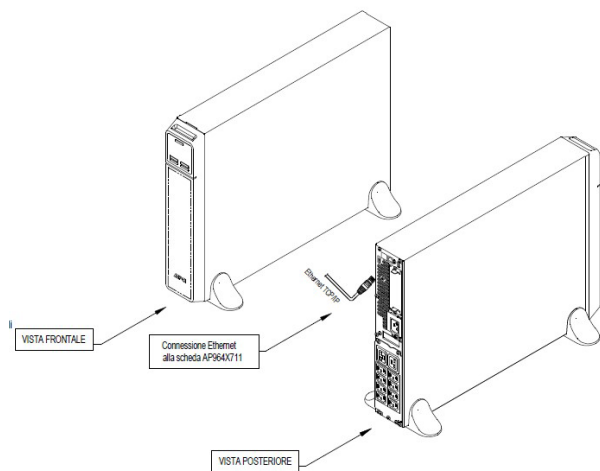
Composizione:

N° 1 Smart-UPS SR1 2000VA Tower prese IEC articolo SR12KXIET

N° 2 SR148XBP Est. Batt. Per SR1 da 2 kVA

N° 1 AP9641X711 NMC3 for CEI0-16 UPS

N° 1 AP9810 Modulo contatti I/O per AP9731



Rifasamento a vuoto trasformatore

Rifasamento a vuoto del trafo con condensatore trifase con custodia di plastica DUCATI F50 o similare; è realizzato con 3 condensatori monofase delle serie MONO Long Life 4In collegati a triangolo. Dotati di dispositivo antiscoppio e scarica.

Potenza 10 kVAr

Gamma di tensione 415 ÷ 525 V

Frequenza nominale 50 Hz/60 Hz

Tolleranza di capacità -5 +10%

Servizio Continuo

Perdite dielettriche ≤ 0.2 W/kVAr

Vita attesa ≥ 110000 h -25/D ; ≥ 130000 h -25/C

Max dV/dt ≤ 100 V / μ s

Classe di temperatura -25/D

Sovraccarico max In 4 x In

Massima corrente di picco ammessa all'inserzione ≤ 200 In

Terminali Perno 3 x M8

Grado di protezione IP40

Collegamento a triangolo

Resistenza di scarica Interna (50 V dopo 60'')

Materiale involucro Isolante classe V2

Norme EN 60831 – ½

Trasformatori in resina mt/bt

I trasformatori di potenza dovranno essere conformi alle norme:

- Norma CEI EN 60076-3:2002-05 (CEI 14-4/3) Trasformatori di potenza;
- Regolamento (UE) 2019/1783 della Commissione che modifica il regolamento (UE) n. 548/2014 della Commissione recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda itrasformatori di potenza piccoli, medi e grandi;
- CEI EN 60076-2 (CEI14-4/2);
- CEI EN 60076-3 (CEI 14-4/3);
- CEI EN 60076-4 (CEI 14-28);
- CEI EN 60076-5 (CEI 14-4/5);
- CEI EN 60076-10 (CEI 14-4/10);

e successive varianti.

Caratteristiche costruttive generali

I trasformatori devono essere progettati e costruiti secondo la regola dell'arte, tenendo conto dei seguenti requisiti:

- Sicurezza;
- Affidabilità;
- Continuità di servizio;
- Elevata vita utile;
- Economia di esercizio;
- Ridotta manutenzione;
- Dimensioni ridotte;

- Bassa rumorosità.

I trasformatori dovranno essere di tipo standard, con uso di componenti e accessori di serie e normalizzati, tali da garantirne la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista.

- Dovranno essere completi di tutti gli accorgimenti necessari per rendere la struttura dei trasformatori elastica, limitando quanto più possibile la trasmissione di vibrazioni e di rumorosità. A tal fine il bloccaggio degli avvolgimenti dovrà essere garantito per mezzo di supporti isolanti elastici antivibrazioni posizionati tra i gioghi superiore e inferiore dell'armatura di contenimento.

- Tutte le parti metalliche dovranno essere trattate con antiruggine e vernici protettive resistenti al calore;
- Dovrà essere prevista una regolazione sul lato MT con prese di regolazione che modificano il rapporto spire con più gradini, compensando le cadute di tensione in linea. La commutazione dovrà essere eseguibile mediante commutatore bloccabile a trasformatore disinserito dalla rete; le prese dovranno essere protette da cuffie o schermi contro polvere o condizioni climatiche critiche.

I trasformatori dovranno inoltre essere tali da:

- Consentire un buon funzionamento in parallelo in corrispondenza di ogni presa dei commutatori;
- Rispettare i livelli di pressione sonora misurata in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalle norme CEI EN 60076-10 (CEI 14-4/10).

a) Nucleo

Il nucleo magnetico dovrà essere del tipo a 3 colonne di sezione circolare, costituito da lamierini a cristalli orientati ad alta permeabilità e a bassissime perdite, con isolamento inorganico di classe non inferiore ad H (carlayte o equivalente) sulle due facce, trattati con vernice contro fenomeni di ossidazione e per il contenimento del livello di rumorosità. I giunti intercalati dovranno essere previsti con taglio a 45°.

b) Terminali

I trasformatori devono essere dotati di 3 terminali sul lato MT e 4 terminali sul lato BT, contrassegnati secondo le normative vigenti. I terminali devono essere adatti per il tipo di collegamento specificato negli altri elaborati di progetto: cavo o elettrocondotto prefabbricato. Nei casi in cui sia previsto il collegamento con cavo sul lato MT, i terminali devono essere unipolari a spina per innesto rapido, tipo ELASTIMOLD o similare approvato.

I terminali BT devono avere una idonea custodia di protezione contro i contatti diretti.

c) Accessori

I trasformatori devono essere forniti completi di tutto quanto necessario per renderli pronti al funzionamento, anche se non specificatamente richiesto nelle presenti prescrizioni e/o negli altri elaborati di progetto.

In ogni caso devono essere completi almeno dei seguenti dispositivi e accessori:

- Barre di collegamento MT con piastrine di raccordo;
- Piastre di collegamento BT;
- Barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT;
- Ruote di scorrimento di tipo bidirezionale su carrello o dispositivo equivalente complete di opportuni blocchi di scorrimento;
- Piastre di acciaio rinforzate per martinetti idraulici di sollevamento del trasformatore;
- Dispositivi per il bloccaggio del trasformatore alle rotaie o al pavimento;
- Ganci per il traino del trasformatore nei due sensi ortogonali;
- Golfari per il sollevamento del trasformatore;
- Due prese di messa a terra, con bullone di tipo antiallentante, contrassegnate secondo le norme;
- Supporti antivibranti;
- Targa delle caratteristiche;
- Targa segnalazione pericolo di folgorazione;
- Serie di attrezzi speciali per l'esercizio e la manutenzione;
- N.3 termosonde PT100, una negli avvolgimenti BT per ogni colonna (opportunamente posizionata a 2/3 dell'altezza delle colonne) e una nel nucleo. Le sonde dovranno essere cablate in cassetta di derivazione e collegate ad una centralina elettronica di temperatura.

d) Targa

La targa di identificazione della macchina, riportante il nome del costruttore e le caratteristiche elettriche, dovrà essere installata sul lato visibile del trasformatore stesso sia nel caso di installazione entro box in muratura, sia nel caso di box in lamiera, permettendone la visione dall'oblò di ispezione.

Trasformatore potenza

Potenza nominale: kVA 400

Tensione di riferimento: kV 24

Tensione di prova a frequenza industriale: 50 Hz 1 min kV 50

Tensione di impulso: 1,2 / 50 microS kV 125

Tensione primaria: kV 20

Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta: V 400 (a vuoto)

Tens. sec. tra le fasi e il neutro, salvo altra scelta: V 231 (a vuoto)

Regolazione MT standard, salvo scelta differente: $\pm 2 \times 2,5\%$

Collegamenti triangolo / stella con neutro: - Dyn 11

Tensione di corto circuito: % 6

Perdite a vuoto: W 675

Perdite dovute al carico: 120 °C W 4500

Rumore potenza acustica: Lwa dB (A) 61

Rumore pressione acustica: Lpa a 1 m dB (A) 48

Condizioni normali di servizio:

- Massima altitudine m 1000;
- Massima temperatura ambiente °C 40.

h. Impianto di messa a terra ed equipotenziale

Generalità

L'impianto di terra dovrà essere realizzato in conformità alle norme:

- CEI EN 50522 (CEI 99-3);
- CEI 64-8.

L'impianto dovrà essere costituito in generale dall'insieme dei seguenti elementi:

- Dispersore (intenzionale e di fatto);
- Conduttori di terra;
- Collettori di terra;
- Conduttori di protezione;
- Collegamenti equipotenziali;
- Maglia equipotenziale in cabina MT/BT.

L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le messe a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno; in questo caso, al fine di poter documentare in maniera adeguata l'impianto realizzato, si dovrà eseguire il rilievo fotografico delle diverse tipologie di giunzione. I diversi punti fotografati dovranno essere indicati nell'elaborato grafico illustrativo dell'impianto di terra.

Non dovranno essere utilizzate, come dispersore, le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché le armature dei cavi.

Dispersore di terra

Il dispersore di terra dovrà essere realizzato, in genere, da una struttura orizzontale integrata da elementi verticali. Il dispersore orizzontale sarà in genere costituito da un anello, da un quadrato o da una maglia; i dispersori verticali da picchetti. Tale struttura è detta anche dispersore intenzionale.

Il dispersore intenzionale dovrà essere collegato ai ferri dei cementi armati dell’edificio (dispersore di fatto).

I dispersori dovranno avere, per i diversi materiali utilizzati, dimensioni minime atte a garantire la loro resistenza meccanica e alla corrosione e sopportare senza danneggiamenti e temperature assunte in conseguenza del transito delle correnti di guasto. Le dimensioni minime dei dispersori dovranno essere desunte dalle norme CEI 11-1 e CEI 64-8.

Le giunzioni da realizzare nei dispersori dovranno avere le seguenti proprietà:

- Bassa resistenza di contatto;
- Elevata resistenza meccanica;
- Elevata resistenza alla corrosione.

Gli accorgimenti da adottare per evitare le corrosioni di natura chimica ed elettrochimica dovranno essere i seguenti:

- Utilizzare come dispersori materiali metallici omogenei;
- Utilizzare morsetti in materiali speciali per connettere metalli diversi, che riducano le coppie elettrochimiche e proteggere la giunzione con nastratura autovulcanizzante o similare;
- Evitare l’interramento di corde e picchetti di rame nelle immediate vicinanze di strutture interrate di ferro o acciaio.

Tutte le giunzioni, le derivazioni e gli incroci saranno effettuati mediante saldatura alluminotermica, o morsetti a compressione o bullonatura (quest’ultima solo se ispezionabile) rispondenti alle norme CEI EN 50164-1 (CEI 81-5).

Le giunzioni dovranno essere ridotte al minor numero possibile e garantire le seguenti superfici di contatto a seconda del tipo:

- Saldatura alluminotermica: stessa sezione del conduttore;
- Morsetti a compressione o bulloni: 60% in più della sezione del conduttore.

Eventuali morsetti per effettuare gli incroci tra i conduttori dovranno essere a norma CEI EN 0164-1 (CEI 81-5) del tipo sagomato in relazione alla dimensione dei conduttori alfine di aumentare la superficie di contatto.

Nelle eventuali giunzioni bimetalliche dovranno interporsi materiali di separazione galvanica quali fasciature di piombo, ottone, capicorda stagnati, ecc.

Tutte le parti in acciaio che compongono l’impianto saranno zincate a caldo per immersione.

Qualora per qualsiasi ragione venisse rovinata la superficie protetta con zincatura, si dovrà ripristinarla con apposite paste di zinco a freddo.

Conduttori di terra

I conduttori di terra, che collegano il dispersore ai collettori principali di terra, dovranno avere sezione adeguata per sopportare le sollecitazioni meccaniche e termiche alle quali vengono sottoposti in caso di guasti, calcolate secondo quanto stabilito dalle norme CEI. Le dimensioni minime sono desunte dalla norma CEI 64-8.

Collettori di terra

I collettori di terra principali dovranno essere costituiti da una sbarra in rame oppure posta in posizione accessibile; dovranno essere meccanicamente robusti e protetti.

Ai collettori dovranno essere collegati:

- Il conduttore di terra (almeno n.2 punti di connessione alla rete di dispersione se trattasi di nodo di cabina MT/BT) posato entro tubazione in PVC annegata nel pavimento;
- I conduttori di protezione;
- I conduttori equipotenziali principali;
- I centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;
- (Eventuali) conduttori di terra “di riferimento” per i centri di elaborazione dati.
-

Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegheranno a terra le masse dell’impianto elettrico.

Le dimensioni minime dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- Sezione uguale a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm² qualora facciano parte della stessa conduttura di alimentazione;
- Sezione uguale a quella del conduttore di fase avente sezione maggiore qualora siano comuni a più circuiti di alimentazione.

I conduttori di protezione in dorsale ed in montante non dovranno mai essere interrotti.

Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere passanti unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale.

La sezione dei conduttori di protezione principali dovrà rimanere invariata per tutta la lunghezza.

Collegamenti equipotenziali

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico di fluidi, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante collegamenti equipotenziali. Tali collegamenti dovranno essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm².

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale distribuiti su tutto l'impianto, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhiello sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo CDIE EQUIBOX serie EB o equivalente) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

In particolare, dovranno essere eseguiti i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- Tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali;
- Canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani;
- Tubazioni nei cunicoli;
- Tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani;
- Tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici e docce;
- Parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

i. Specifica tecnica generale per quadri di bassa tensione fino a 630A

Prescrizioni generali

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e fornitura di quadri elettrici di Bassa Tensione tipo PrismaSeT G di Schneider Electric.

Limiti di fornitura

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi; cavi e terminali esclusi;
- Morsetteria per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; cavi e capicorda esclusi.

Norme di riferimento

I quadri di distribuzione dovranno essere progettati, assiemati e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 61439-1&2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali e Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 60529 : ”Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”;
- CEI EN 62262 : “Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)” .

I prodotti dovranno inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche contenute nella legge 1/3/1968 n° 168.

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di autoestinguibilità fissati dalle rispettive norme di prodotto.

Inoltre il quadro deve essere testato e qualificato per resistere in condizioni sismiche severe secondo la norma internazionale IEC 60068-3-3.

Le caratteristiche costruttive ed elettriche dei quadri dovranno essere indicate nel catalogo tecnico del costruttore.

A richiesta dovranno essere forniti i certificati delle prove di tipo eseguite su configurazioni di quadro similare e significative per il sistema costruttivo prestabilito.

Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove deve essere inserito il quadro in oggetto sono:

- Temperatura ambiente: max +40 °C - min - 5 °C;
- Umidità relativa: 95 % massima;
- Altitudine: < 2000 metri s.l.m.

Caratteristiche elettriche

Tensione nominale di isolamento: 1000 V

Tensione nominale di esercizio: fino a 690 V

Numero delle fasi: 3F + N

Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per un minuto a secco verso terra e tra le fasi: 2,5 kV

Tensione nominale di tenuta ad impulso: 8 kV

Frequenza nominale: 50/60 Hz

Corrente nominale sbarre principali: fino a 630 A

Corrente di c.to circuito simmetrico: fino a 25 kA

Durata nominale del corto circuito: 1sec

Grado di protezione sul fronte: fino a IP 55

Grado di protezione a porta aperta: IP 20

Accessibilità quadro: Fronte

Forma di segregazione: max 2b

Tenuta meccanica: min IK07 e max IK10

Tenuta sismica: fino a livello AG5 (con le necessarie prescrizioni date da costruttore originale)

Dati dimensionali

Il quadro deve essere composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime:

- Larghezza: fino a 870 mm;
- Profondità: fino a 260 (+30 per maniglia) mm;
- Altezza: fino a 2030 mm.

Si deve inoltre tenere conto delle seguenti distanze minime:

- Anteriormente : 800 mm.

Caratteristiche costruttive

Carpenteria

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 62262, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08 ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro deve essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, deve essere:

- \leq IP30 per gli ambienti normali;
- $>$ IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato).

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato.

Le colonne del quadro dovranno essere complete di traverse di sollevamento.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura deve essere contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI EN 61439-2).

Per quanto riguarda la struttura deve essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Verniciatura

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9003 bucciato e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Il quadro dovrà quindi essere di categoria ambientale C2 in accordo con le condizioni definite dalla IEC 60721-3.

Dispositivi di manovra e protezione

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore dovranno essere previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su appositi profili che consentano un accesso rapido oppure accessoriate di cerniere.

Le distanze, i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

In ogni caso, dovranno essere garantite le distanze prescritte dai perimetri di sicurezza imposti dal costruttore degli apparecchi.

Tutti i componenti elettrici ed elettronici dovranno essere contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Salvo diversa indicazione del progettista e/o richiesta nella specifica di progetto, deve essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Collegamenti di potenza

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati in modo da poter permettere la realizzazione di quadri in forma 2 anche nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre dovranno essere assegnati e regolamentati dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

Derivazioni

Per correnti da 160 a 630A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati forniti dal costruttore del quadro, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore stesso, collegati direttamente al sistema sbarre e completamente protetti contro i contatti diretti.

Se garantita dal costruttore, sarà ammessa l'alimentazione da valle delle apparecchiature.

Per l'alimentazione delle apparecchiature modulari con correnti nominali fino a 50 A, dovranno essere utilizzati appositi ripartitori fissati alle guide modulari, alimentati tramite connessioni prefabbricate o collegati direttamente a sistemi sbarre posizionati sul fondo del quadro e totalmente protetti contro i contatti diretti. Tali ripartitori dovranno consentire, mediante l'utilizzo di morsetti a molla, l'aggiunta di eventuali future derivazioni o la redistribuzione dei carichi su diverse fasi senza dover accedere al sistema sbarre principale.

Per l’alimentazione delle altre apparecchiature potranno essere utilizzate morsettiere di ripartizione dello stesso marchio del costruttore originale del quadro.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mm², entranti o uscenti dal quadro non dovranno avere interposizione di morsettiere; si dovranno attestare direttamente ai morsetti degli interruttori che dovranno essere provvisti di specifici coprimorsetti. L’ammarraggio dei cavi deve essere previsto su specifici accessori di fissaggio.

Le sbarre dovranno essere identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde dovranno essere equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori, anche ausiliari, si dovranno attestare a specifiche morsettiere componibili su guida (con diaframmi dove necessario) adatte ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq (salvo diversa prescrizione).

Conduttore di protezione

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 8.4.3.2.2 della già citata norma CEI EN 61439-1&2.

Collegamenti ausiliari

Dovranno essere in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per i T.A.;
- 2,5 mm² per i circuiti di comando;
- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore deve essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio deve essere ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

Accessori di cablaggio

Si dovranno utilizzare dove possibile accessori di cablaggio tipo Multiclip, Distribloc o Polybloc e pettini di collegamento per gli interruttori modulari.

Per gli interruttori scatolati dovranno essere forniti blocchi di alimentazione e collegamenti prefabbricati al sistema sbarre isolate tipo Powerclip.

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiera di copertura delle apparecchiature.

Collegamenti alle linee esterne

In caso di cassette di distribuzione da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante o in lamiera.

In ogni caso le linee si dovranno attestare alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non dovranno sostenere il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Strumenti di misura

Potranno essere del tipo:

- Elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm;
- Digitale a profilo modulare inseriti su guida Multifix;
- Multimetri da incasso 96 x 96 mm della serie Powerlogic, con o senza porta di comunicazione.

Dovranno essere previste piastre frontali con pretranciature a misura per alloggiare da uno fino a sei strumenti di misura sulla stessa fila.

Collaudi

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 61439-2.

Inoltre il fornitore, a richiesta e se previsto in sede di offerta, dovrà fornire i certificati delle prove di tipo (previste dalla norma CEI EN 61439-1&2) effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

Sviluppo sostenibile

L'organizzazione del sito produttivo, che sviluppa tutti i lamierati e i componenti del quadro elettrico, deve essere conforme ai requisiti delle norme ISO 9002 e ISO 14001 o applicare un sistema di gestione dell'ambiente nel sito produttivo.

Per i componenti del quadro, il costruttore deve essere in grado di fornire:

- Conformità alle Normative Europee REACH (Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemical Substances),
- Conformità alle Normative Europee Rohs (Restriction of Hazardous Substances), fornendo una dichiarazione Rohs.

j. Interruttori scatolati da 16 a 630 A

La presente specifica si applica agli interruttori automatici scatolati da 16 a 630 A per impianti elettrici a bassa tensione in corrente alternata (50/60 Hz) da 220 a 690 V. Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione. Le versioni elettroniche devono fornire una protezione estremamente precisa con funzioni di misura, assistenza operativa e comunicazione.

- Il potere di interruzione nominale estremo (Icu) di ciascun interruttore scatolato deve essere almeno uguale al valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione dell'impianto elettrico;
- La gamma di interruttori scatolati deve offrire diversi livelli di potere di interruzione (Icu e Ics) fino a 200 kA a 440 V CA o 100 kA a 690 V CA per adattarsi all'applicazione;
- Gli interruttori scatolati devono essere disponibili nelle versioni fisso, rimovibile/estraibile e nelle versioni 3 e 4 poli. Per le versioni rimovibile/estraibile, un dispositivo di sicurezza deve garantire lo sgancio prima della connessione e disconnessione di un interruttore chiuso;
- Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono essere installabili su guida DIN senza alcun accessorio aggiuntivo;
- Gli interruttori scatolati devono essere progettati sia per l'installazione in posizione orizzontale sia verticale, senza alcun effetto negativo sulle prestazioni elettriche. Deve essere possibile alimentare gli interruttori scatolati sia da monte sia da valle;
- Per una determinata corrente nominale, le dimensioni degli interruttori automatici devono essere le stesse indipendentemente dal potere di interruzione nominale estremo (Icu);
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale di impiego di 690 V CA ed una tensione nominale di isolamento di 800 V CA.

Conformità alle norme

Norma	Titolo	Contenuti
CEI EN 60947-1 e -2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali Parte 2: Interruttori automatici	Caratteristiche degli interruttori automatici: - funzionamento e comportamento in condizioni di servizio normale; - funzionamento e comportamento in caso di sovraccarico e cortocircuito, incluso il coordinamento in servizio (selettività e protezione di back-up); - proprietà dielettriche.
CEI EN 60947-2, Allegato B	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici Allegato B: Interruttori con protezione differenziale incorporata	
CEI EN 60947-2, Allegato F	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici Allegato F: Prove aggiuntive per gli interruttori con protezione elettronica contro le sovracorrenti	Sganciatori elettronici (misura del valore efficace della corrente e compatibilità elettromagnetica).
CEI EN 60664-1	Coordinamento dell’isolamento per le apparecchiature nei sistemi a bassa tensione Parte 1: Principi, prescrizioni e prove	Categoria IV per tensione nominale di isolamento fino a 690 V. Classe d’isolamento II tra il fronte e i circuiti interni di potenza.
CEI EN 61000-4-1	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-1: Tecniche di prova e di misura	Immunità elettromagnetica EMC.
CEI EN 61557-12	Sicurezza elettrica nei sistemi di distribuzione a bassa tensione fino a 1000 V CA e 1500 V CC -Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione Parte 12: Dispositivi per la misura ed il controllo delle prestazioni	Classe di precisione.
CEI EN 60068-2	Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 2: Prove ambientali	Resistenza climatica.

k. Progettazione dell’interruttore

Sicurezza

Per la massima sicurezza,

I contatti di potenza devono essere isolati in un involucro di materiale termoindurente.

Tutti i poli devono funzionare contemporaneamente all’apertura, chiusura e sgancio dell’interruttore.

Gli interruttori scatolati devono essere azionati da una leva o da una manovra che indica chiaramente le tre posizioni: aperto (OFF), chiuso (ON) e sganciato (TRIP).

Al fine di garantire l’idoneità al sezionamento in conformità con la norma CEI EN 60947-2:

Il meccanismo di comando deve essere progettato in modo tale che la leva o la manovra possano essere in posizione OFF (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati.

Gli interruttori scatolati devono essere in grado di ricevere un dispositivo di blocco in posizione “sezionato”.

Gli interruttori scatolati devono essere progettati per impedire l'accesso alle parti in tensione quando il coperchio viene rimosso.

Gli interruttori scatolati devono essere dotati di un pulsante “push to trip” sul fronte per testare il funzionamento e l’apertura dei poli.

La corrente nominale dell’interruttore scatolato, il pulsante “push to trip”, le prestazioni e l’indicazione della posizione dei contatti devono essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte, attraverso la piastra frontale o la porta del quadro.

Negli sganciatori elettronici, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura mediante un ASIC dedicato.

Limitazione della corrente, selettività e durata elettrica

Il polo di interruzione deve essere realizzato con un doppio contatto rotativo per limitare notevolmente l’energia specifica passante.

Gli interruttori scatolati da 100 A con sganciatori elettronici devono garantire la selettività totale con gli interruttori modulari fino a 40 A a 440 V CA.

Il costruttore degli interruttori scatolati deve fornire le tabelle di selettività e di coordinamento con altri dispositivi come interruttori modulari, interruttori di manovra-sezionatori, fino a 690 V CA.

La durata elettrica degli interruttori scatolati, come definito dalla norma CEI EN 60947-2, deve essere almeno uguale a 3 volte il valore minimo richiesto dalla norma.

Ausiliari e accessori

Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un comando a motore per il funzionamento controllato elettricamente. Un selettore “automatico/manuale” sul fronte deve bloccare il comando elettrico quando impostato sulla posizione “manuale” ed il comando manuale quando impostato sulla posizione “automatico”. Deve essere possibile l’indicazione a distanza della modalità “manuale” o “automatico”. Deve essere anche possibile piombare l’accesso al comando “automatico”. La chiusura deve avvenire in meno di 80 ms.

A seguito di uno sgancio causato da un guasto elettrico (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra) il riarmo a distanza deve essere inibito. È comunque possibile quando lo sgancio è causato da una bobina.

Il meccanismo di comando deve essere del tipo ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un comando a motore o rotativo non deve in alcun modo influire sulle caratteristiche dell'interruttore:

Devono essere possibili solo tre posizioni del meccanismo di comando (aperto, chiuso e sganciato) con il comando a motore.

L'idoneità al sezionamento deve essere fornita dall'indicazione di contatto positivo (ON e OFF) sul fronte del comando a motore.

Gli interruttori scatolati devono essere progettati per consentire l'installazione in sito di ausiliari come bobine di sgancio (a lancio di corrente e di minima tensione) e contatti di segnalazione:

Stessi contatti ausiliari installabili in sito per segnalare differenti funzioni: posizione aperto/chiuso/sganciato, guasto elettrico (incluso guasto differenziale); gli ausiliari devono essere comuni.

Gli ausiliari elettrici devono essere separati dai circuiti di potenza.

Gli ausiliari elettrici devono essere del tipo ad innesto e dotati di morsettiere.

L'aggiunta degli ausiliari non deve aumentare le dimensioni dell'interruttore.

Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere una funzione ausiliaria facilmente identificabile anche attraverso il coperchio. L'aggiunta del comando a motore o rotativo non deve coprire o bloccare le regolazioni del dispositivo.

Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere i terminali di potenza a compensazione della deformazione.

Gli interruttori scatolati fino a 160 A devono avere un terminale di comando indipendente dal terminale di potenza.

I. Requisiti delle protezioni

Introduzione

Gli interruttori scatolati devono comprendere un dispositivo progettato per far sganciare l'interruttore in caso di correnti di cortocircuito di valore elevato. Questo dispositivo deve essere indipendente dallo sganciatore magnetotermico o elettronico. L'interruzione deve essere eseguita in meno di 10 ms per correnti di cortocircuito superiori a 25 In.

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con sganciatori completamente intercambiabili al fine di garantire la protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti.

Gli sganciatori devono essere:

- Magnetotermici;
- Elettronici;
- Gli interruttori scatolati con correnti nominali superiori a 250 A devono essere equipaggiati con sganciatori elettronici;
- Gli sganciatori non devono aumentare le dimensioni complessive dell'interruttore;
- Tutti i componenti elettronici devono resistere a temperature fino a 105 ° C;
- Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici devono essere regolabili e deve essere possibile montare degli accessori di piombatura per impedire l'accesso non autorizzato alle impostazioni;
- Le impostazioni di protezione si applicano a tutti i poli dell'interruttore;
- Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati di un contatto ausiliario che segnala un guasto elettrico.

Sganciatori magnetotermici da 16 a 250 A

Questi sganciatori devono offrire:

Protezione termica regolabile da 0,7 a 1 volte la corrente nominale.

Protezione magnetica fissa per correnti nominali fino a 200 A.

Regolabile (da 5 a 10 volte la corrente nominale) per valori nominali superiori a 200 A.

Regolabile (da 9, o meno, a 14 volte la corrente nominale) per la protezione solo magnetica del motore.

Deve essere possibile garantire la protezione del neutro. La soglia di intervento deve essere uguale a quella delle fasi.

Sganciatori elettronici da 16 a 630 A

Caratteristiche generali

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati con uno sganciatore che offre il livello adeguato di prestazioni per adattarsi all'applicazione.

Deve essere possibile regolare le protezioni di base con un selettore senza alimentazione o quando l'alimentazione principale è spenta.

Gli sganciatori elettronici devono essere dotati di memoria termica.

Le seguenti funzioni di monitoraggio devono essere parte integrante degli sganciatori elettronici:

- 2 LED per l'indicazione del carico, uno acceso sopra il 90% di Ir e l'altro acceso sopra il 105% di Ir;
- Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell'elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno;
- Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciatore, i trasformatori di corrente e l'attuatore. L'autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l'autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l'autotest abbia esito negativo.

Deve essere possibile equipaggiare gli interruttori scatolati con un contatto ausiliario per indicare la causa dello sgancio (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra se richiesto).

Sganciatori elettronici per applicazioni standard o senza misura e comunicazione

Questi sganciatori devono offrire:

Protezione Lungo ritardo (L)

Regolazioni della soglia Ir selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.

Protezione Corto ritardo (S)

Regolazioni della soglia Isd selezionabili da 1,5 x Ir a 10 x Ir.

Temporizzazione fissa 40 ms

Protezione Istantanea (I): soglia fissa tra 11 e 15 x In, in base alla corrente nominale.

Protezione differenziale (R)

Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando $U \leq 440 \text{ V CA}$

Regolazione della soglia per $I\Delta n$ (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).

L'indicazione del guasto viene visualizzata sul fronte dello sganciatore.

Protezione dei motori: sovraccarico, squilibrio, perdita di fase (in aggiunta alla protezione contro il cortocircuito).

Sganciatori elettronici per protezione avanzata o con misura e comunicazione

Protezioni

Protezione Lungo ritardo (L):

Regolazioni della soglia Ir selezionabili dal 36 al 100% della corrente nominale.

Temporizzazione selezionabile da 0,5 s a 6 Ir a 16 s a 6 Ir.

Protezione Corto ritardo (S)

Regolazioni della soglia Isd selezionabili da 1,5 x Ir a 10 x Ir.

Temporizzazione selezionabile da 0 a 0,4 s con l'opzione I2t ON o OFF.

Protezione Istantanea (I)

Regolazioni della soglia Ii selezionabili da 1,5 x In a 11 o 15 x In in base alla corrente nominale.

La regolazione fine deve essere possibile tramite tastiera.

I dispositivi 4 poli devono prevedere la protezione del neutro:

impostazione a 3 posizioni: neutro non protetto, soglia di intervento del neutro uguale alla metà del valore della fase, soglia di intervento del neutro uguale al valore della fase.

impostata separatamente fino a 1,6 x Ir il valore della fase.

Le seguenti protezioni aggiuntive possono essere offerte in base all'applicazione dell'interruttore scatolato:

Protezione Guasto a terra (G)

Deve essere possibile disattivare la protezione contro il guasto a terra.

Deve essere possibile regolare la protezione contro il guasto a terra fino a 16 A.

Protezione differenziale (R)

Questa funzione deve essere integrata negli sganciatori elettronici con protezioni LSI, quando $U \leq 440 \text{ V CA}$

Regolazione della soglia per $I\Delta n$ (da mA a A) e temporizzazione Δt (s).

L'indicazione ed il valore di guasto sono visualizzati sul fronte dello sganciato.

Protezione dei motori: blocco rotore, avviamento prolungato, basso carico (in aggiunta alle protezione contro il sovraccarico, squilibrio e cortocircuito) e protezione dei generatori.

Misura

Questi sganciatori elettronici devono offrire le misure senza moduli aggiuntivi.

Le grandezze misurate devono essere:

- Correnti (fasi, neutro, $I\Delta n$, valori medi, valori massimi);
- Tensione, potenza, energia, tasso di distorsione armonico totale in corrente e tensione.

La precisione dell'intero sistema di misura, inclusi i TA, deve essere:

- Corrente: Classe 1 in conformità alla norma CEI EN 61557-12;

- Corrente differenziale: 10% di $I_{\Delta n}$ (5 mA min per $I_n =$ da 100 a 250 A, 50 mA min for $I_n =$ da 400 a 570 A);
- Tensione: 0,5%;
- Potenza ed energia: Classe 2 in conformità alla norma CEI EN 61557-12.

I trasformatori di corrente Rogowski devono essere utilizzati per assicurare misure precise da correnti basse fino a correnti elevate.

Per motivi di sicurezza, le funzioni di protezione devono essere gestite in modo indipendente dalle funzioni di misura mediante un ASIC dedicato.

Le misure devono essere visualizzate sull’interruttore stesso o su un sistema a distanza mediante la comunicazione Modbus o Ethernet. Oltre a queste soluzioni, deve essere possibile collegare un display locale.

Protezione differenziale mediante un modulo aggiuntivo

Deve essere possibile montare un modulo aggiuntivo per la protezione differenziale direttamente sull’interruttore (fino a 550 V CA, oltre 150 kA, per protezioni specifiche).

Il dispositivo deve:

- Essere in grado di funzionare normalmente fino ad una temperatura ambiente di - 25° C, funzionare senza alimentazione ausiliaria, funzionare normalmente in qualsiasi impianto elettrico a 2 o 3 fasi con una tensione compresa tra 200 V CA e 550 V CA, soddisfare la protezione anche in caso di abbassamenti di tensione fino a 80 V.

Il modulo aggiuntivo non deve escludere il montaggio di altri moduli o accessori.

Funzionamento e manutenzione (Sganciatori elettronici)

Funzioni di assistenza operativa

Gli sganciatori elettronici avanzati devono offrire delle funzioni di assistenza operativa:

- Indicazione del tipo di guasto (sovraccarico, cortocircuito, guasto a terra), corrente interrotta;
- Archivio degli sganci;
- Archivio degli allarmi;
- Archivio degli eventi (modifica delle impostazioni, test...);
- Archivio dedicato per il test periodico della protezione differenziale.

Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Allarmi

L’utente deve essere in grado di configurare degli allarmi basati sulle misure (I, I_n, U, F, P, Q, S, THD, Cosφ, Fattore di potenza, I_{media}, P_{media},) o sui contatori.

Gli allarmi devono essere cronodati.

Gli allarmi possono attivare un’uscita digitale.

Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Indicatori di manutenzione

Gli sganciatori elettronici con funzioni di misura e comunicazione devono fornire degli indicatori di manutenzione:

- Contatori di funzionamento, allarmi e sganci;
- Contatore delle ore di funzionamento;
- Usura dei contatti;
- Profilo di carico.

Queste funzioni ed indicatori devono essere disponibili su un display locale o a distanza tramite la comunicazione.

Auto-test – LED «Ready»

Gli sganciatori elettronici degli interruttori scatolati devono essere dotati di un autotest per il controllo permanente del collegamento tra lo sganciato, i trasformatori di corrente e l’attuatore. L’autotest non deve causare lo sgancio dell’interruttore.

L’autotest deve avere una logica positiva e deve essere visibile attraverso il lampeggio di un LED verde nel caso in cui l’autotest sia verificato correttamente e lo spegnimento del LED nel caso in cui l’autotest abbia un esito negativo.

Strumenti per la messa in servizio ed il funzionamento

Un connettore di test deve essere disponibile per i controlli sul funzionamento dell’elettronica e del meccanismo di sgancio mediante un dispositivo esterno.

Deve essere fornito un software disponibile per tutti gli sganciatori elettronici per:

- Visualizzare e configurare i parametri dello sganciato;
- Creare e salvare le impostazioni;
- Visualizzare la curva di intervento;
- Impostare data e ora;
- Visualizzare gli archivi degli allarmi e sganci.

Comunicazione

Gli interruttori scatolati devono essere equipaggiati in modo semplice della comunicazione Modbus TCP/IP o Modbus RS485.

Qualunque sia lo sganciatore:

Devono essere accessibili le seguenti informazioni:

- Posizione ON/OFF (OF) / segnalazione di sganciato (SD) / segnalazione di sganciato per guasto elettrico (SDE).

Devono essere possibili i seguenti comandi:

- apertura / chiusura / riarmo.

Quando si utilizzano sganciatori elettronici avanzati, devono essere accessibili le seguenti informazioni:

- Valori istantanei, medi, minimi e massimi, misura dell’energia, corrente e potenza media, qualità dell’energia.
- Impostazioni di protezione ed allarmi;
- Archivi cronodati degli allarmi e sganci e tabelle degli eventi;
- Indicatori di manutenzione.

Ambiente

L'organizzazione del sito di produzione deve essere certificata in conformità alle norme ISO 9002 e ISO 14001.

Gli interruttori scatolati devono essere progettati secondo la progettazione ecocompatibile in conformità alla norma ISO 14062. In particolare, i materiali utilizzati devono essere privi di alogeni.

Gli interruttori scatolati devono essere progettati per un facile smontaggio e riciclaggio a fine vita e devono essere conformi alle direttive ambientali RoHS e RAEE.

m. Specifica tecnica generale per interruttori automatici modulari di bassa tensione da 0,5 a 63 A

Prescrizioni generali

Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la fornitura degli interruttori modulari installati nei quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell’impianto.

Norme di riferimento

Le normative di riferimento per i dispositivi di protezione dovranno essere le seguenti:

- CEI EN 60898-1: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare;
- CEI EN 61008-1: norma per interruttori automatici differenziali;
- CEI EN 61009-1: norma per interruttori automatici differenziali con integrata la protezione contro le sovracorrenti in impianti per uso domestico e similare;
- CEI EN 60947-2: norma per interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti in impianti di tipo industriale.

Le caratteristiche costruttive ed elettriche degli interruttori dovranno essere indicate nel catalogo del costruttore.

Dati ambientali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi di protezione differenziali dovranno essere in grado di funzionare nelle condizioni d'inquinamento corrispondenti al grado d'inquinamento 3 per gli ambienti industriali come indicato dalla norma CEI EN 60947-2.

Tropicalizzazione apparecchiature: esecuzione T2 secondo norma CEI EN 60068-1 (umidità relativa 95% a 55° C).

Caratteristiche tecniche generali

Gli interruttori magnetotermici e i dispositivi differenziali modulari dovranno avere un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN.

L’aggancio alla guida DIN dovrà essere eseguito tramite clip di fissaggio sul lato superiore e inferiore della guida.

I morsetti dovranno essere dotati di un dispositivo di sicurezza isolante che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito: questo dispositivo di protezione dovrà impedire la caduta accidentale di materiale conduttivo nel morsetto. Inoltre l’interno dei morsetti dovrà essere zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta del cavo.

Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

L'alimentazione dei dispositivi dovrà essere possibile sia da monte che da valle.

I dispositivi dovranno essere dotati di indicatore meccanico sul fronte che permetta di distinguere l’apertura manuale del dispositivo dall’ intervento su guasto.

Ad interruttore installato in quadro dotato di fronte, dovrà essere possibile poter dichiarare il quadro con classe d’isolamento II anche in caso di portella del quadro aperta.

Interruttori magnetotermici

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 60947-2 e CEI EN 60898-1.

Gli interruttori dovranno essere in categoria A (in conformità con le prescrizioni della norma CEI EN 60947-2).

Dovranno essere disponibili con potere di interruzione secondo la norma CEI EN 60947-2 fino a:

- 100 kA per interruttori con $I_n \leq 4$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA;
- 25 kA per interruttori con $6 \leq I_n \leq 25$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA;
- 20 kA per interruttori con $32 \leq I_n \leq 40$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA;
- 15 kA per interruttori con $50 \leq I_n \leq 63$ A multipolari a 400 V CA e unipolari a 230 V CA;
- Potere di interruzione secondo CEI EN 60898-1 fino a 15000 A.

Gli interruttori modulari aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- ≤ 16 mm² per cavi flessibili e ≤ 25 mm² per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25$ A;
- ≤ 25 mm² per cavi flessibili e ≤ 35 mm² per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63$ A.

Le caratteristiche di intervento secondo CEI EN 60947-2 dovranno essere le seguenti:

- curva B, con intervento magnetico pari a $4I_n \pm 20\%$;
- curva C, con intervento magnetico pari a $8I_n \pm 20\%$;
- curva D, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$;
- curva K, con intervento magnetico pari a $12I_n \pm 20\%$;
- curva Z, con intervento magnetico pari a $3I_n \pm 20\%$.

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- Modello di interruttore installato;
- Curva di intervento;
- Corrente nominale del dispositivo;
- Potere di interruzione secondo norma domestica (CEI EN 60898-1) e norma industriale (CEI EN 60947-2);
- Schema elettrico;

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- Temperatura di riferimento secondo CEI EN 60947-2;
- Grado di inquinamento;
- Tensione d'isolamento (U_i);
- Tenuta all'impulso (U_{imp}).
- Indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore;

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento;
- Tensione di isolamento nominale: 500V;
- Grado di inquinamento: 3;
- Tenuta ad impulso: 6kV.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare un'ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione
- "O.OFF", a significare che il circuito è sezionato.

Il sezionamento visualizzato dovrà inoltre essere realizzato tramite interblocco meccanico che permetta di visualizzare la posizione dei contatti sopra descritta solo in caso di effettiva apertura dei contatti interni.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

Ausiliari elettrici

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC);
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente;

- Telecomando, dovrà poter essere associato ad interruttori magnetotermici anche in presenza di eventuale blocco differenziale montato;
- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

n. Interruttori differenziali

Interruttori differenziali puri

Gi interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61008-1.

Gli interruttori modulari, aventi larghezza di 18mm per polo, dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 100 A, e disponibili in versione 2 e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali,
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti;
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi ed elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

- Tipi AC e A;
- 250 A per dispositivi istantanei;
- 3kA per dispositivi selettivi.

Tipi ad alta immunità contro i disturbi:

- 3kA per dispositivi istantanei;
- 5kA per dispositivi selettivi.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi.

Per una facile e rapida manutenzione dell'impianto, a dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- Modello di interruttore installato;
- Corrente nominale del dispositivo;

- Tipo di impiego;
- Schema elettrico;
- Sensibilità differenziale;
- Codice dell'interruttore.

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- Normativa di riferimento;
- Indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore.

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Idoneità al sezionamento;
- Tensione di isolamento nominale: 500V;
- Grado di inquinamento: 3;
- Tenuta ad impulso: 6kV.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottima installazione e condizione di connessione.

Al fine di garantire massima sicurezza, la posizione dei contatti dovranno essere chiaramente indicate e marcate sul fronte del dispositivo:

- "I.ON", a significare che il circuito è sotto tensione;
- "O.OFF", a significare il circuito sezionato.

Per assicurare un ciclo di vita più lungo possibile, i meccanismi interni dell'interruttore dovranno essere realizzati in modo che la velocità di chiusura dei contatti sia indipendente dall'operazione dell'operatore.

Ausiliari elettrici

Gli interruttori dovranno poter essere associati ai seguenti ausiliari elettrici:

- Contatti di segnalazione apertura-chiusura dell'interruttore associato (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione sgancio dell'interruttore associato (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (240÷415 V CA);
- Contatti di segnalazione aperto chiuso e sganciato integrati nello stesso dispositivo (24 V CC);
- Bobine di sgancio: minima tensione, massima tensione, a lancio di corrente;

- Ausiliario di riarmo automatico: dovrà essere possibile, dopo un apertura su guasto, eseguire un ultimo tentativo manuale di riarmo a distanza.

Blocchi differenziali

Gli interruttori dovranno essere conformi alla normativa CEI EN 61009-1.

Gli interruttori dovranno essere disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63 A, e disponibili in versione 2, 3e 4 poli.

Tipo di impiego disponibili:

- Tipo AC, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali;
- Tipo A, assicura l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti;
- Tipo A ad elevata immunità contro i disturbi e elevata protezione contro gli ambienti aggressivi, per assicurare l'apertura su guasto per correnti alternate sinusoidali differenziali e per correnti unidirezionali differenziali pulsanti anche in presenza di condizioni ambientali inquinate.

Livelli di immunità 8/20 μ s:

- Tipi AC e A;
- 250 A per dispositivi istantanei;
- 3kA per dispositivi selettivi;

Tipi ad alta immunità contro i disturbi:

- 3kA per dispositivi istantanei;
- 5kA per dispositivi selettivi.

Dovrà essere possibile collegare cavi di sezione:

- $\leq 16 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 25 \text{ A}$;
- $\leq 25 \text{ mm}^2$ per cavi flessibili e $\leq 35 \text{ mm}^2$ per cavi rigidi, per interruttori con $I_n \leq 63 \text{ A}$.

A dispositivo installato in quadro con fronte montato, dovranno essere visibili i seguenti dati dell'interruttore:

- Modello di interruttore installato;
- Tipo di impiego;
- Schema elettrico;
- Sensibilità differenziale;
- Codice dell'interruttore.

Dovranno inoltre essere riportati sull'interruttore le seguenti caratteristiche:

- Normativa di riferimento;
- Corrente nominale;
- Indicazione sulla coppia di serraggio raccomandata dal costruttore.

Gli interruttori dovranno garantire i seguenti livelli di prestazione, definiti dalla CEI EN 60947-2:

- Tensione di isolamento nominale: 500V;
- Grado di inquinamento: 3;
- Tenuta ad impulso: 6kV.

Per blocchi differenziali fino a 40 A, l'associazione tra blocco Vigi e interruttore magnetotermico dovrà essere realizzata mediante meccanismo di connessione rapida, che eviti il serraggio delle viti di connessione tra differenziale e magnetotermico.

Tutti gli interruttori automatici modulari dovranno avere lo stesso profilo e altezza totale, per tutte le correnti nominali disponibili, per assicurare ottime installazione e condizione di connessione.

Gli interruttori dovranno essere dotati di un opportuno meccanismo per evitare il montaggio del blocco differenziale con interruttori magnetotermici aventi corrente nominale più elevata.

o. Sistema di comunicazione per apparecchi modulari

Il sistema di comunicazione dovrà essere realizzato in modo tale da consentire lo scambio di dati tra apparecchi modulari e sistema di supervisione.

Per ridurre i tempi di cablaggio, rischi e costi, il collegamento del sistema di comunicazione tra quadro elettrico e sistema di supervisione dovrà essere ottenuto per mezzo di un singolo cavo BUS di comunicazione.

Il sistema di comunicazione dovrà essere basato su dei moduli I/O Modbus intelligenti posizionabili tra le file modulari; questi moduli I/O dovranno raccogliere e mandare ordini ai vari dispositivi e dovranno poter essere montati facilmente senza l'utilizzo di utensili specifici.

Per semplificare l'integrazione nel sistema di comunicazione, il modulo I/O d'interfaccia Modbus inserito nel quadro elettrico, dovrà automaticamente adattare i propri parametri di comunicazione al Modbus master.

I moduli I/O dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61131-2

I moduli I/O dovranno poter memorizzare inoltre:

- Numero di cicli di aperture – chiusure dei dispositivi collegati;
- Numero di sganci degli apparecchi di protezione;
- Tempo totale di esercizio di un carico;

- Consumo complessivo registrato da contatore di energia;
- Stima della potenza utilizzata;
- Informazioni derivanti da dispositivi 24 V CC con massimo 100 mA.

I moduli I/O dovranno poter essere collegati direttamente ai seguenti tipi di dispositivi ausiliari e di controllo attraverso una connessione plug-in 24 V CC a prova di errore, per permettere velocità di installazione e facilità di espansione del quadro:

- Ausiliari di segnalazione aperto-chiuso e sganciato dell'interruttore automatico associato. Questi ausiliari dovrà essere progettato per l'utilizzo in 24 V CC e conforme alla normativa CEI EN 60947-5-4. La corrente nominale minima dovrà essere inferiore ai 5 mA a 24 V CC;
- Ausiliario di comando 24 V CC per contattore con segnalazione di stato integrato;
- Ausiliario di comando 24 V CC per relè passo-passo con segnalazione di stato integrato;
- Telecomando per interruttori magnetotermici;
- Interruttori magnetotermici con comando integrato.

I segnali raccolti dagli ausiliari degli interruttori automatici, (posizione e sganciato), dovranno essere mandati individualmente al sistema di supervisione in modo da provvedere un'informazione accurata e garantire una manutenzione rapida ed efficace.

Al fine di garantire funzionalità aggiuntive all'utente, per ragioni di sicurezza in caso di manutenzione o in caso di eventuale perdita di comunicazione con il sistema di supervisione, dovrà essere possibile controllare i singoli attuatori tramite sistema di supervisione e tramite comando locale 230 V.

Come conseguenza della possibilità di comando misto remoto e locale, la posizione dell'attuatore dovrà essere segnalata al sistema di supervisione.

Il collegamento tra moduli I/O comunicanti e dispositivi dovrà essere immediatamente leggibile in modo da rendere le operazioni di manutenzione rapide e sicure.

I moduli I/O dovranno avere il 20% di I/O liberi in modo da permettere future estensioni del quadro. L'aggiunta di dispositivi per segnalazione, controllo, misura o regolazione dovrà essere possibile con una connessione rapida e diretta tra dispositivi e moduli I/O.

Marcature

Non saranno consentiti sistemi alternativi di identificazione oltre a quelli riportati di seguito. Tutte le apparecchiature elettriche poste all'interno del quadro ed ogni estremità dei cavi di cablaggio dovranno essere chiaramente identificabili in modo permanente. Le marcature dovranno essere

conformi alla norma CEI 16-7 art.3. Si dovranno utilizzare cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo ed in partenza e per il cablaggio interno; dovranno essere riportate l'identificazione della linea, il tipo di cavo, la sua conformazione e lunghezza, secondo quanto riportato nello schema elettrico. Non sono ammessi altri tipi di marcatura delle linee. Allo scopo saranno utilizzati tubetti porta etichette o anelli presigliati di tipo termorestringente per le estremità dei cavi di cablaggio. Saranno applicate delle targhette adesive o ad innesto per tutte le apparecchiature elettriche (dai morsetti, agli ausiliari di segnalazione, agli interruttori ecc.). Esse dovranno essere poste, ove possibile, direttamente sulle apparecchiature o nelle vicinanze sulla carpenteria del quadro. Sulla carpenteria del quadro dovrà essere riportata la targa d'identificazione del quadro stesso e quella del costruttore. Dovranno essere poste sul fronte del quadro delle targhette in alluminio o in materiale plastico autoestinguente, che dovranno identificare in modo inequivocabile le varie apparecchiature. Le targhette dovranno avere le scritte pantografate e dovranno essere inserite in apposite guide magnetiche o in plastica. Si dovrà altresì impedire che le suddette targhette possano scorrere lungo le guide. Per quanto non specificato si farà riferimento alle prescrizioni della norma CEI 17-13. La certificazione e le altre documentazioni da presentare alla DL, dovranno essere quelle previste dalla suddetta norma. Le morsettiere dovranno essere chiaramente identificate secondo le modalità esposte nel paragrafo relativo. Le morsettiere in melamina devono essere del tipo componibile e sezionabile. Il serraggio dei conduttori dovrà essere di tipo indiretto. Tutti i morsetti dovranno essere fissati alla struttura del quadro, possibilmente su guida Din appositamente predisposta. Ad ogni dispositivo di serraggio, come richiesto dalla norma 17-13/1, dovrà essere cablato un solo conduttore e pertanto l'eventuale equipotenzializzazione di più morsetti potrà essere effettuata solo mediante apposite barrette di parallelo. Non devono essere ammesse morsettiere di tipo sovrapposto. Il quadro, se è composto di sezioni diverse, le relative morsettiere dovranno essere fisicamente separate mediante l'impiego di separatori. La morsettiera d'attestazione della linea in arrivo dovrà essere completa di targhetta recante scritte che evidenzino che la parte è in tensione.

Messa a terra (quadri in carpenteria metallica)

Su tutta la lunghezza del quadro, deve essere installata una sbarra in piatto di rame nudo, per la messa a terra del quadro stesso ed in ogni caso dimensionata per il massimo valore di corrente di guasto a terra. La messa a terra di un pannello dovrà essere studiata in modo che aggiungendone un successivo basterà connettere assieme le due barre principali, affinché tutte le parti metalliche del pannello siano messe francamente a terra. Per ogni quadro dovranno essere predisposti, sulla sbarra di terra, due attacchi per le connessioni flessibili con sezione minima 16 mmq, cui si allacceranno tutte le parti metalliche degli interruttori sezionatori, basi portafusibili, trasformatori di misura, profilati di

sostegno, portelle a cerniera, antine fisse o imbullonate, manovra, ecc. In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi devono essere previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi. Tutte le superfici di contatto dovranno essere opportunamente trattate contro le ossidazioni ma non verniciata. I conduttori di terra in rame isolato avranno sempre, come colore distintivo, il GIALLO/VERDE.

Schemi

Ogni quadro dovrà essere corredato d’apposita tasca porta-schemi dove devono essere contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

Sicurezza del personale preposto alla manovra

Ogni sezione del quadro, con alimentazione propria e indipendente, dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella d’accesso. Per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione, devono essere usati sezionatori generali del tipo che impediscano l’apertura delle portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti d’entrata del sezionatore. L’eventuale rimozione delle apparecchiature dovrà avvenire senza necessità di rimuovere quelle adiacenti. I relè ad intervento regolabile (relè di corrente, di tensione, a tempo) consentiranno la taratura, la prova e la manutenzione con tutte le altre apparecchiature in servizio, senza pericolo di contatti accidentali con parti in tensione. Tutte le parti in tensione delle apparecchiature montate su portine (morsetti di lampade, relè, pulsanti, strumenti, ecc.) ed in genere tutte quelle esposte a possibili contatti durante Capitolato Speciale di Appalto Impianti Elettrici e Speciali Pag. 48 normali operazioni di esercizio, devono essere protette con schermi isolanti asportabili, in modo da evitare contatti accidentali con le parti in tensione. I morsetti secondari dei TA non utilizzabili devono essere messi in corto circuito, anche se i TA sono adatti a restare permanentemente aperti, per evitare situazioni di pericolo per gli operatori durante controlli e prove. Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, devono essere collegati a terra con corda guainata. I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non devono essere considerati elettricamente collegati tra loro salvo impiego d’appositi dadi graffianti. Ogni quadro ad "armadio", avente profondità maggiore a 1000 mm, deve essere dotato di un’adeguata illuminazione interna derivata dalla fonte d’energia più affidabile. Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell’impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell’isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

p. Corpi illuminanti

L’illuminazione normale è distribuita in tutti gli ambienti, secondo le esigenze illuminotecniche ed architettoniche, in modo da garantire i livelli illuminotecnici raccomandati dalle norme UNI EN 12464. La distribuzione verrà realizzata a soffitto.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle relative norme di sicurezza (Norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-22); in particolare devono essere resistenti alla fiamma e all’accensione (Norma CEI EN 60598-1 art. 13-3). Se sospesi è necessario prestare la massima attenzione che i cavi di alimentazione non vengano danneggiati da eventuali movimenti o dall’eccessiva massa dell’apparecchio stesso. In presenza di sollecitazioni meccaniche che possano danneggiare le lampade o altre parti dell’apparecchio di illuminazione, si devono mettere in atto misure di protezione specifiche.

Norme di riferimento

Norma UNI 12464-1 2021 Illuminazione dei luoghi di lavoro

CEI EN 62722-2-1 (CEI 34-159) Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED.

CEI EN 62612 (CEI 34-145) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensioni di alimentazione > 50 V - Requisiti di prestazione.

CEI EN 62560/A1 (CEI 34-144) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensione > 50 V - Specifiche di sicurezza.

CEI 34-156 Guida per la protezione degli apparecchi di illuminazione con moduli LED dalle sovratensioni.

CEI 34-141 Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu.

CEI EN 61547 (CEI 34-75) Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC.

Norma UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza.

CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione Parte II: Prescrizioni particolari.

Apparecchi di emergenza

Caratteristiche generali

Gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle relative norme di sicurezza (Norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-22); in particolare devono essere resistenti alla fiamma e all'accensione (Norma CEI EN 60598-1 art. 13-3). Se sospesi è necessario prestare la massima attenzione che i cavi di alimentazione non vengano danneggiati da eventuali movimenti o dalla eccessiva massa dell'apparecchio stesso. In presenza di sollecitazioni meccaniche che possano danneggiare le lampade o altre parti dell'apparecchio di illuminazione, si devono mettere in atto misure di protezione specifiche.

Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampe, morsetti arrivo linea, cavo di alimentazione volante di adeguata lunghezza.

Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici

I reattori elettronici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto).

A seconda dei tipi dovranno avere i seguenti indici di efficienza energetica (EEI):

- A2 per alimentatori elettronici non dimmerabili;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo analogico;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo digitale.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- La disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- L'accensione delle lampade entro 2 s;
- Il sistema di preriscaldamento degli elettrodi;
- La riaccensione della lampada dopo la sostituzione della stessa;
- Potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- Protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI EN 60065 (CEI 92-1) e successive varianti - Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari;
- Requisiti di sicurezza;
- Protezione contro i radiodisturbi secondo la norma CEI EN 55015 (CEI 110-2) e successive varianti - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
- Contenuto armonico secondo la serie delle norme EN 61000;
- Temperatura limite di funzionamento: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} / +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- Campo di regolazione del flusso luminoso dal 3 al 100%;
- Flusso luminoso al 100% in caso di momentanea assenza del segnale di controllo;
- Accensione a qualsiasi livello del flusso luminoso impostato.

Prescrizioni di posa

La posa degli apparecchi di illuminazione potrà avvenire nei seguenti modi:

- Incassati nei controsoffitti: saranno fissati ai profilati di sostegno del controsoffitto oppure direttamente alla struttura dell'edificio tramite opportuni staffaggi;
- Esterni a soffitto o a parete: saranno fissati direttamente a soffitto e/o parete mediante opportuni staffaggi;
- Esterni su condotto sbarra elettrificato: saranno fissati direttamente al di sotto dei condotti tramite appositi accessori in acciaio forniti con il sistema blindo luce;
- Esterni a sospensione: saranno sospesi mediante robusti ganci in acciaio fissati alla struttura ed eventuale catena metallica o apposite strutture, anche elettrificate.

E' previsto che l'impianto di illuminazione sia a basso consumo energetico ed alta efficienza (lampade a LED) e che il sistema di illuminazione garantisca i seguenti requisiti (CAM):

Si osserva che ai fini del rispetto dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), sono state previste le seguenti soluzioni tecnologiche: tutti i corpi illuminanti interni avranno un CRI (Indice di resa cromatica) non inferiore a 80 ed efficienza luminosa > 80 lm/W.

I prodotti utilizzati consentiranno di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio al fine di consentire lo smaltimento completo a fine vita.

In alcuni ambienti, poi, saranno installati sensori per la gestione automatica della sorgente luminosa sulla base della rilevazione di movimento e del livello di illuminamento, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica; per gli altri ambienti è previsto un controllo delle luci tramite sistema BLE (Bluetooth).

Protezione contro l'incendio

Gli apparecchi di illuminazione non devono essere posizionati in prossimità di materiali combustibili.

Per i farette ed i proiettori, se non espressamente indicato dal produttore, o marcato, dell'apparecchio la distanza minima deve essere:

- Fino a 100 W: 0,5 m;
- Fino a 300 W: 0,8 m;
- Fino a 500 W: 1,0 m.

Per i proiettori di potenza oltre 500 W o con caratteristiche particolari, la distanza deve essere proporzionalmente aumentata.

Protezione contro le ustioni

Le parti accessibili a portata di mano degli apparecchi di illuminazione non devono raggiungere le temperature indicate nella sottostante tabella. Ciò può comportare di mettere in atto una delle seguenti misure:

- Allontanare l'apparecchio di illuminazione;
- Installare lampade di minore potenza;
- Rendere inaccessibile il contatto accidentale (es. a mezzo barriere o involucri che assicurano il grado di protezione minimo IPXXB).

Le lampade da installare dovranno essere certificate da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza), nonché per la loro conformità ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previsti dalle norme tecniche vigenti e recanti la marcatura CE.

In ottemperanza al DM 16/02/2016, le lampade rispettano i requisiti minimi richiesti avendo indice di resa cromatica maggiore di 80 dato che si tratta di illuminazione d'interni e un'efficienza luminosa maggiore di 80 lm/W.

q. Sistema di gestione dell'impianto di illuminazione

Il sistema di gestione dell'impianto dialoga direttamente con i corpi illuminanti installati, non vi è necessità di cablaggi supplementari, raccordi, gateway, server o controller. Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno gestiti grazie all'app OPPLE Smart Lighting o applicazioni similari che consentiranno di avere un sistema dinamico, flessibile in grado di gestire semplicemente diversi scenari/atmosfere luminose più adatte alle specifiche occasioni a seconda dell'attività svolta o all'ora solare in cui si trovano.

Tutti gli apparecchi potranno essere controllati ad ogni modo, semplicemente usando applicazioni direttamente dai dispositivi elettronici individuali smartphone, tablet, etc.

Si prevede inoltre di impostare lo spegnimento totale dell'illuminazione in un orario definito ed evitare che la luce resti sempre accesa risparmiando così una notevole quantità di energia.

Il sistema domotico previsto prevede:

- Controllo remoto dell’illuminazione (completamente senza fili) utilizzando il sistema Bluetooth Low Energy Mesh;
- Illuminazione dinamica senza cablaggio supplementare;
- Installazione senza bisogno di un gateway;
- Massimo risparmio energetico grazie all’utilizzo di sensori intelligenti;
- Diverse scenari/atmosfere a seconda delle esigenze;
- Bilanciamento dell’illuminazione grazie al supporto della luce diurna, con la funzione corridoio e il relè intelligente;
- Massima sicurezza grazie ai segnali codificati e a una rigorosa gestione degli utenti.

Elementi in campo

- **Smart Sensor (PIR)** : Rilevatore di movimento Bluetooth® compatto per l’utilizzo in sistemi di illuminazione intelligenti OPPLE con ampia area di rilevamento Ø 10 m.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
IP	IP20	Consumo energetico	1.2W
IK	IK02	Tensione di rete	220-240 V AC
Colore della finitura	Bianco RAL9003	Frequenza	50/60 Hz
Protocolli	Oppl Bluetooth® Low Energy Mesh		
Classe di isolamento	II	Specifiche materiali	
Raggio di rilevamento (se installato a 2-3.5 m di altezza)	Max Ø 10m Max Ø 5m quando si è seduti	Materiale del corpo	PC
Angolo di rilevamento	360°	Condizioni di applicazione	
Tecnologia di rilevamento	Infrarossi (PIR)	Temperatura operativa	-25-+30°C
Ritardo di spegnimento	1min-60min		
Sensore di luce	Si		
Sensore di temperatura	Si		
Sensore di umidità	Si		

- **Smart Switch:** Pulsantiera Senza fili per la gestione di sistemi di illuminazione intelligente Smart Lighting.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
IP	IP20	Tensione di rete	3
IK	IK02	Tipo di batteria	CR2430
Colore della finitura	Bianco RAL9003	Durata minima della batteria	2 anni
Protocolli	Oppl Bluetooth® Low Energy Mesh	Specifiche materiali	
		Materiale del corpo	PC

- **Pannello Slim Performer** UGR19 G5. Codice 542004072500, LEDPanelRc-S5 Sq595-34W-BLE-840-U19 .

Specifiche tecniche	
Durata (L70)	70.000 h
Durata (L80)	60.000 h
Durata (L90)	50.000 h
Cicli on/off	100.000
Uniformità di colore (SDCM)	3
Dimmerabilità	BLE
Angolo del fascio luminoso	85°
Colore della finitura	Bianco RAL9003
UGR	≤ 19
IP vano lampada	IP54
IP parte incasso	IP20
IK	IK04
Classe di isolamento	II
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0
Driver incluso (Sì/No)	Sì
Prova del filo incandescente	650°C
Frequenza guasto driver (5000 ore)	1 %
PF	≥ 0,9

Specifiche elettriche	
Frequenza	50/60 Hz
Tensione di rete	220-240 V AC
Tensione di ingresso DC	Vedere la sezione Dati Tecnici del catalogo
Lunghezza del cavo 230V	1 m

Specifiche materiali	
Materiale del corpo	Alluminio
Materiale dell' ottica	Polimetilmetacrilato (PMMA)
Materiale di copertura	PS

Condizioni di applicazione	
Temperatura operativa	-20--+40°C
Temperatura ambiente media	+25°C
Ambiente di stoccaggio	-25--+50°C

- **Faretto ad incasso. Codice 140063620, LEDDownlightRc-P-MW R200-11,5W-4000.**

Specifiche tecniche	
Durata (L70)	60.000 h
Durata (L80)	40.000 h
Cicli on/off	100.000
Uniformità di colore (SDCM)	3
Dimmerabilità	BLE
Angolo del fascio luminoso	70 °
Colore della finitura	Bianco RAL9003
CF001598	n/a
IP parte incasso	IP20
IK	IK02
Classe di isolamento	II
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0 / RG1 (23W & 33W)
Driver incluso (Sì/No)	Sì
Prova del filo incandescente	650 °C
Frequenza di guasto driver (a 5000 ore)	1 %
PF	≥ 0,9

Specifiche elettriche	
Frequenza	50/60 Hz
Tensione di rete	220-240 V AC
Tensione di ingresso DC	Consulta l'appendice 3

Specifiche materiali	
Materiale del corpo	Alluminio pressofuso
Materiale dell' ottica	Policarbonato

Condizioni di applicazione	
Temperatura operativa	-10 ~ 40 °C
Temperatura ambiente media	25 °C
Ambiente di stoccaggio	-25 ~ 50 °C

- **Faretto ad incasso.** Codice 140063624, LED DownlightRc-P-MW R200-23W-BLE-4000.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	60.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	40.000 h	Tensione di rete	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Consulta l'appendice 4
Uniformità di colore (SDCM)	3	Specifiche materiali	
Dimmerabilità	BLE	Materiale del corpo	Alluminio pressofuso
Angolo del fascio luminoso	70 °	Materiale dell' ottica	Polycarbonato
Colore della finitura	Bianco RAL9003	Condizioni di applicazione	
IP vano lampada	IP44	Temperatura operativa	-10-+40 °C
IP parte incasso	IP20	Temperatura ambiente media	+25 °C
IK	IK02	Ambiente di stoccaggio	-25-+50 °C
Classe di isolamento	II		
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0 / RG1 (23W & 33W)		
Driver incluso (Sì/No)	Sì		
Prova del filo incandescente	650 °C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	1 %		
PF	≥ 0,9		

- **Stagna Performer G3.** Codice 543022015700, LEDWaterproof-P3 L710-38W-4000.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	70.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	60.000 h	Tensione nominale	220-240 V AC
Durata (L90)	50.000 h	Tensione di ingresso DC	Vedi appendice del catalogo Specifiche di connessione
Cicli on/off	100.000	Specifiche materiali	
Uniformità di colore (SDCM)	4	Materiale del corpo	Polycarbonato
Dimmerabilità	On-Off	Resistente ai raggi UV	Sì
Angolo del fascio luminoso	110°	Materiale dell' ottica	Polycarbonato
Colore della finitura	Grigio RAL 7035	Clips di montaggio	Acciaio inossidabile
CRI	≥ 80	Condizioni di applicazione	
Grado di protezione (IP)	IP66	Temperatura operativa	-25-+45°C
Resistenza agli urti	IK08	Temperatura ambiente media	+25°C
Classe di isolamento	II	Ambiente di stoccaggio	-25-+50°C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0		
Apparecchio cablato	Sì		
Prova del filo incandescente	850°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	<0.5 %		
Fattore di potenza	≥ 0,9		
Diametro del filo di ingresso	1mm ² - 2.5mm ²		

- **Stagna Performer G3. Codice 543022022200, LEDWaterproof-P3 L1310-38W-4000-EM1.**

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	70.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	50.000 h	Tensione di rete	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Consulta l'appendice 3
Uniformità di colore (SDCM)	4	Specifiche materiali	
Dimmerabilità	On-Off	Materiale del corpo	Polycarbonato
Angolo del fascio luminoso	110 °	resistente ai raggi UV	Si
Colore della finitura	Grigio RAL 7035	Materiale dell' ottica	Polycarbonato
CRI	≥ 80	Clips di montaggio	Acciaio inossidabile
IP	IP65	Condizioni di applicazione	
IK	IK08	Temperatura operativa	-25 - 45 °C
Classe di isolamento	II	Temperatura ambiente media	25 °C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0	Ambiente di stoccaggio	-25 - 50 °C
Driver incluso (S/No)	Si		
Prova del filo incandescente	850 °C		
Frequenza di guasto driver (a 5000 ore)	0.5 %		
PF	≥ 0,9		
Diametro del filo di ingresso	1mm ² - 2.5mm ²		

- **Stagna Performer G3. Codice 543022019300, LEDWaterproof-P3 L1310-36W-4000-BLE.**

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	70.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	60.000 h	Tensione di rete	220-240 V AC
Durata (L90)	50.000 h	Tensione di ingresso DC	Vedere la sezione Dati Tecnici del catalogo
Cicli on/off	100.000	Specifiche materiali	
Uniformità di colore (SDCM)	4	Materiale del corpo	Polycarbonato
Dimmerabilità	BLE	resistente ai raggi UV	Si
Angolo del fascio luminoso	110°	Materiale dell' ottica	Polycarbonato
Colore della finitura	Grigio RAL 7035	Clips di montaggio	Acciaio inossidabile
CRI	≥ 80	Condizioni di applicazione	
IP	IP66	Temperatura operativa	-25-+45°C
IK	IK08	Temperatura ambiente media	+25°C
Classe di isolamento	II	Ambiente di stoccaggio	-25-+50°C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0		
Driver incluso (S/No)	Si		
Prova del filo incandescente	850°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	0.5 %		
PF	≥ 0,9		
Diametro del filo di ingresso	1mm ² - 2.5mm ²		

- **SPC LEDLima.** Codice 549004003100, L15-36W-4000-BLE-EM; completo di Kit di illuminazione d'emergenza 1 ora.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	70.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	50.000 h	Tensione nominale	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Vedi appendice del catalogo Specifiche di connessione
Dimmerabilità	DALI		
Angolo del fascio luminoso	70°		
Colore della finitura	Alluminio		
CRI	≥ 80		
Grado di protezione (IP)	IP20		
Resistenza agli urti	IK02		
Classe di isolamento	I		
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0		
Apparecchio cablato	Sì		
Prova del filo incandescente	650°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	<0.5 %		
Fattore di potenza	≥ 0,9		

Specifiche materiali	
Materiale del corpo	Alluminio
Materiale dell' ottica	Polycarbonato

Condizioni di applicazione	
Temperatura operativa	-10--+45°C
Temperatura ambiente media	+25°C
Ambiente di stoccaggio	-25--+50°C

- Per l'illuminazione della sala vasche è previsto l'installazione di n° 28 proiettori ovvero l'articolo 709000058700 **LEDfloodMo-P Re450-200W-840-AS** della OPPLÉ o similare.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	100.000 h	frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	70.000 h	tensione nominale	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Vedi appendice del catalogo Specifiche di connessione
Uniformità di colore (SDCM)	4		
Dimmerabilità	On-Off	Lunghezza del cavo 230V	1 m
Colore della finitura	Grigio RAL 870-3		
CRI	≥ 80		
grado di protezione (IP)	IP66		
resistenza agli urti	IK08		
classe isolamento	I		
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG1		
Apparecchio cablato	Sì		
Prova del filo incandescente	850°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	1 %		
fattore di potenza	≥ 0,9		

Specifiche materiali	
Materiale della custodia	Alluminio pressofuso
Materiale dell' ottica	Polycarbonato
Materiale di copertura	Polycarbonato
Installabile in ambienti costieri	Sì

Condizioni di applicazione	
Temperatura operativa	-40--+50°C
Temperatura ambiente media	+25°C
Ambiente di stoccaggio	-40--+50°C

- Nella zona vialetti, il Corpo illuminante **LEDPostTop-P 33W-4000-AS** della OPPLE o similare.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	100.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	70.000 h	Tensione di rete	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Consulta l'appendice 4
Uniformità di colore (SDCM)	5	Specifiche materiali	
Dimmerabilità	On-Off	Materiale del corpo	Alluminio
Colore della finitura	Grigio RAL 870-3	Materiale dell'ottica	Policarbonato
CRI	≥ 70	Superficie di esposizione al vento	1590 cm ²
IP	IP66	Condizioni di applicazione	
IK	IK08	Temperatura operativa	-30-+50 °C
Classe di isolamento	I	Temperatura ambiente media	+25 °C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG0	Ambiente di stoccaggio	-40-+60 °C
Driver incluso (Sì/No)	Sì		
Prova del filo incandescente	850 °C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	0.5 %		
PF	≥ 0,9		
Sovraccorrente	10 kV		

- Per la zona solarium, il corpo illuminante **LEDBollard-Luke-E L1000-8W-840-BL** della OPPLE o similare.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	50.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	30.000 h	Tensione nominale	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Vedi appendice del catalogo Specifiche di connessione
Uniformità di colore (SDCM)	4	Specifiche materiali	
Dimmerabilità	On-Off	Materiale del corpo	Alluminio
Angolo del fascio luminoso	120°	Materiale dell'ottica	Policarbonato
Colore della finitura	Nero RAL 9005	Installabile in ambienti costieri	Sì
CRI	≥ 80	Condizioni di applicazione	
Grado di protezione (IP)	IP65	Temperatura operativa	-20-+45°C
Resistenza agli urti	IK10	Temperatura ambiente media	+25°C
Classe di isolamento	I	Ambiente di stoccaggio	-20-+60°C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG1		
Apparecchio cablati	Sì		
Prova del filo incandescente	850°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	<1%		
Fattore di potenza	≥ 0,9		
Sovraccorrente	1 kV		

- Per la zona rampe e scale, il corpo illuminante **LEDWallSpot-E Rd76-20W-840-36D-BL** della OPPLE o similare.

Specifiche tecniche		Specifiche elettriche	
Durata (L70)	50.000 h	Frequenza	50/60 Hz
Durata (L80)	30.000 h	Tensione di rete	220-240 V AC
Cicli on/off	100.000	Tensione di ingresso DC	Vedere la sezione Dati Tecnici del catalogo
Uniformità di colore (SDCM)	4	Specifiche materiali	
Dimmerabilità	On-Off	Materiale del corpo	Alluminio
Colore della finitura	Nero	Materiale dell'ottica	Policarbonato
CRI	≥ 80	Installabile in ambienti costieri	Sì
IP	IP65	Condizioni di applicazione	
IK	IK06	Temperatura operativa	-30-+45°C
Classe di isolamento	I	Temperatura ambiente media	+25°C
Gruppo di rischio (EN 62471)	RG1	Ambiente di stoccaggio	-30-+60°C
Driver incluso (Sì/No)	Sì		
Prova del filo incandescente	650°C		
Frequenza guasto driver (5000 ore)	1 %		
PF	≥ 0,9		

Apparecchiature e materiali impianto elettrico

Cassette di derivazione e scatole da incasso

Riferimenti normativi

CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari -
Parte 1: Prescrizioni generali

Le cassette, scatole di derivazione da parete e da incasso e scatole da incasso saranno in materiale plastico, destinate a realizzare derivazioni principali e secondarie e a contenere apparecchi di protezione e prelievo energia.

Avranno le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di inserimento di setti separatori all’interno della cassetta;
- Coperchi antiurto accessoriabili con kit viti per piombatura coperchi/frontali;
- Possibilità di scelta tra due tipologie di coperchi tinteggiabili, uno per impieghi standard (IK07 min) e uno per impieghi gravosi con particolari caratteristiche di resistenza meccanica (IK10);
- Coperchi nella versione bianco RAL9016 - IP40;
- Possibilità di facile fissaggio di morsettiere tramite appositi supporti all’interno della scatola;
- Possibilità di accoppiare più cassette con l’impiego di appositi raccordi, che permettono il passaggio dei cavi da una scatola all’altra e la realizzazione di batterie di cassette in verticale ed orizzontale;

Morsettiere

Questa categoria di prodotti sarà composta da morsetti e morsettiere per conduttori di rame senza preparazione speciale con corpo in materiale isolante.

La gamma dovrà essere composta dai tipi di morsetti sotto elencati con le relative caratteristiche tecniche generali.

Morsetti volanti e scomponibili

Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;

sezioni cavo flessibile: da 1 a 35mm²;

tensione di isolamento: 450V;

protezione contro i contatti diretti: IPXXB;

resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;

Glow Wire Test 850°C;

temperatura di utilizzo max. 85°C.

Morsettiere multipolari

Normativa di riferimento: CEI EN 60998-1; CEI EN 60998-2-1; CEI EN 60999-1;

capacità connessione: da 4 a 35mm²;

tipi di fissaggio: a pressione o a vite;

tensione di isolamento: 450V (morsettiere fissaggio a pressione), 750V (morsettiere fissaggio a vite);

protezione contro i contatti diretti: IPXXA;

resistenza al calore anormale e al fuoco: termopressione con biglia 125°C;

Glow Wire Test 850°C;

temperatura di utilizzo max. 85°C.

Tubi rigidi

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa.

Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

L’offerta dovrà comprendere una gamma completa di accessori tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma e consentire di realizzare un’installazione a regola d’arte per ogni tipo di percorso. Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP65 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

Riferimenti normativi

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazione elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-21 (CEI 23-54): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività.

Caratteristiche generali

Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);

resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;

resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;

gamma di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm;

temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Caratteristiche specifiche

Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo

Materiale: PVC;

classificazione 3321;

resistenza alla compressione 750N.

Tubo isolante rigido pesante

Materiale: PVC;

resistenza alla compressione 1250N.

Tubi flessibili

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

Riferimenti normativi

EN 61386-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazione elettriche Parte 1 : Prescrizioni generali

EN 61386-23 (CEI 23-56)+(VI): Sistemi di tubi e accessori per installazione elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

Caratteristiche generali

Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J);

resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;

rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;

resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;

temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Guaina isolante spiralata

Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);

resistenza alla compressione 320N;

disponibili alcune versioni con sonda tiracavo;

Guaina isolante spiralata per impieghi non gravosi

Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);

resistenza alla compressione 125N;

colore disponibile: grigio RAL 7035.

Protezioni meccaniche e modalità di posa condutture

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

Marcature dei cavi

Ogni cavo deve essere siglato in modo da consentirne l'individuazione in maniera inequivocabile. Le marcature dovranno essere conformi alla norma CEI 16-7 art.3 alle estremità e sulle cassette di derivazione dorsali. Si dovranno impiegare anelli o tubetti portaetichette presiglate di tipo termorestringente che garantiscano indelebilità delle scritte. Le scritte dovranno essere concordi a quelle indicate negli elaborati di progetto.

Marcature dei cavidotti e delle scatole

Canali e cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile ed inalterabile con sigle, ricavate dagli elaborati di progetto, che identifichino in modo inequivocabile la loro destinazione d'uso. Tutte le cassette riceveranno delle etichette di dimensioni adeguate (almeno 22 x 40 mm) indicanti il circuito d'appartenenza, mentre i canali andranno contrassegnati almeno ogni 12 m con targhette in tela o piastrine in PVC ed aventi colorazioni diverse secondo le reti.

Giunzioni e derivazioni dei cavi

Giunzioni diritte: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsetterie. Le terminazioni dei cavi devono essere del tipo e della sezione adatta alle caratteristiche del cavo e all'apparecchio al quale saranno collegate; non è consentito alcun adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso. La guaina del cavo, nel punto di taglio, dovrà essere rifinita con l'impiego di manicotti termorestringenti. Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non potrà essere connesso più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione tra i morsetti dovrà avvenire mediante l'impiego d'opportune barrette di parallelo. Nei punti di collegamento i cavi dovranno essere fissati mediante l'ausilio di fascette o collari o pressacavi, in modo da evitare qualsiasi sollecitazione meccanica sulle morsettiere. I capicorda, in rame stagnato, devono essere del tipo a compressione e saranno utilizzati su tutti i cavi, sia di potenza sia di segnalazione.

Cassette e scatole di derivazione

Le cassette, in materiale termoplastico autoestinguento devono essere composte da un unico pezzo. Le viti di fissaggio dovranno essere collocate in apposita sede. Le cassette dovranno poter contenere i morsetti di giunzione, di derivazione ed anche setti separatori in grado di garantire l'eventuale separazione tra sistemi a tensione nominale diversa. I coperchi delle cassette dovranno essere fissati alle stesse mediante l'impiego di viti in nylon con testa sferica. Sono consentite, salvo approvazione della DL, anche viti in metallo. Per le cassette di maggiori dimensioni dovrà essere possibile l'apertura a cerniera del coperchio. Le guarnizioni, in neoprene o in gomma siliconica, dovranno essere del tipo antinvecchiante. Le cassette dovranno essere installate in modo da renderne agevole l'accessibilità, dovranno inoltre essere fissate in modo da non sollecitare tubi o cavi che ad esse fanno capo. Sono pertanto consentiti l'impiego di tasselli ad espansione, bulloneria trattata con procedimento antiossidante e chiodatura a sparo. Le cassette di derivazione poste lungo le dorsali dovranno essere munite di morsetti fissi o componibili in poliammide aventi tensioni di isolamento coerenti con quelle dei cavi ad essi attestatisi. Il serraggio dei conduttori dovrà in ogni modo essere del tipo indiretto. E'

consentito l'uso d'altri morsetti solo dopo esplicita approvazione da parte della DL.. Scatole e cassette di derivazione e/o transito dovranno essere dotate di tutti gli accessori (pressacavi, raccordi ecc.) necessari per garantire il grado di protezione richiesta. La dimensione minima per le cassette di derivazione installate sui circuiti luce e forza motrice deve essere pari a 110x110x70 mm. È fatto assoluto divieto di eseguire derivazioni con l'impiego di morsetti del tipo "mammoth" o peggio con l'impiego di nastro isolante. La suddivisione tra morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà essere eseguita mediante l'impiego di setti separatori.

Tubazioni a vista o sottotraccia

Nelle parti dell'impianto previsto in realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico flessibile per i percorsi sotto intonaco; in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento; I cavidotti saranno posti in opera parallelamente alle strutture murarie, sia per quanto riguarda i percorsi orizzontali che per quelli verticali; le curve dovranno avere un raggio di curvatura tale da rispettare i valori prescritti per i tipi di cavo che vi devono essere installati. Non saranno consentiti percorsi diagonali Le curve saranno realizzate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. In ogni caso il diametro interno non deve essere inferiore a 20 mm. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di transito o di derivazione. Nello stesso locale, qualora si preveda l'esistenza di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. L'ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito deve essere realizzato esclusivamente per mezzo di raccordi pressacavo.

Installazione delle tubazioni plastiche a vista

Le tubazioni dovranno essere del tipo conforme alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL. Dovranno essere in PVC della serie pesante e raccordate nei tratti terminali con guaine spiralate. La raccorderia

deve essere del tipo pressatubo oppure filettata. Per il fissaggio in vista ci si dovrà avvalere di morsetti in materiale plastico con fissaggio del tubo a scatto. I morsetti non dovranno essere posti a distanze superiori al metro in modo da evitare la flessione delle tubazioni. Nel caso di tubi rigidi installati sottotraccia, i raccordi potranno essere ottenuti mediante l'impiego di manicotti.

Canalette e canali portacavi

I canali posacavi, di tipo metallico, in materiale plastico ed in materiale plastico privo di alogeni (Noryl), saranno realizzati mediante elementi componibili ed in cantiere non saranno consentite altre lavorazioni che non siano taglio e foratura degli stessi. I sostegni, del tipo prefabbricato, dovranno essere in metallo e con trattamento conforme a quello del canale. Devono essere sempre previsti in prossimità delle diramazioni ed alle estremità delle curve. I sostegni dovranno garantire una completa rigidità dei canali sia in senso longitudinale sia trasversale e non dovranno comunque subire lavorazione alcuna dopo il trattamento di protezione della superficie. Staffe e mensole saranno dimensionate in modo da potere sopportare il carico ottenuto riempiendo di cavi i canali sino al massimo consentito. L'interdistanza massima consentita è di 2 m. e in ogni caso la freccia massima del canale non deve superare 0,5 cm. Curve, incroci e derivazioni saranno di tipo prestampato sia per i canali metallici sia per quelli in materiale plastico. I setti divisorii in lamiera d'acciaio o in PVC, che sono previsti a progetto, dovranno essere posti lungo tutta la lunghezza dei canali, ivi comprese curve e derivazioni. Non dovranno essere presenti fori o asolature sulla parete di separazione dei cavi. I coperchi dovranno essere di tipo rimovibile senza l'utilizzo d'attrezzi e dovranno avere i bordi ripiegati. La zincatura dei componenti d'acciaio non dovrà presentare difetti quali: vaiolatura, scorie, macchie nere, incrinature ecc. Tutti i tagli non dovranno presentare sbavature o bordi taglienti. Per i canali metallici, nelle zone di taglio dovrà essere ripristinata la zincatura. Fori ed asolature effettuate per consentire l'uscita dei cavi, dovranno essere muniti di passacavi di gomma o d'altre guarnizioni di tipo isolante, che impediscano eventuali danneggiamenti. Dovrà essere garantita, durante la posa in opera, la continuità elettrica per l'intero percorso dei cavidotti metallici per mezzo d'appositi collegamenti d'equipotenzializzazione. Tutta la bulloneria utilizzata deve essere in acciaio inox o in acciaio zincato a caldo; è espressamente vietato l'uso di rivetti. Prima della loro installazione, si dovrà presentare alla DL una breve relazione contenente i calcoli di dimensionamento delle staffe e delle mensole portacanalii, avendo supposto i canali contenenti il massimo prescritto dei cavi. Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applicano le norme CEI 23-19. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti. Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8. Nei passaggi di parete devono essere previste opportune barriere tagliafiamma, ove

necessario, che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti stesse. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Posa dei cavi nei canali

I cavi devono essere semplicemente appoggiati sul fondo, in modo ordinato, paralleli tra loro, senza attorcigliamenti e rispettando il raggio di curvatura. Lungo il percorso, i cavi non dovranno presentare giunzioni intermedie a meno di linee la cui lunghezza sia tale da non essere presenti in commercio pezzature di lunghezza adeguata. I cavi saranno eventualmente distanziati, se prescritto dalla modalità di posa al fine di annullare il mutuo riscaldamento; se la stessa canalina deve ospitare conduttori di sistemi diversi, dovrà adottarsi un separatore di servizio. Lungo i canali, i cavi dovranno essere fissati agli stessi mediante l'impiego di fascette in materiale plastico in corrispondenza di curve, incroci e diramazioni. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere fissati alle passerelle con passo non superiore a 40 cm. I cavi, nei canali chiusi, saranno fissati con apposite sbarre trasversali. Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Art.24 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Nell’edificio è previsto un impianto di rivelazione incendi. Il suo dimensionamento è stato effettuato nel pieno rispetto della recente UNI 9795:2021 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio Data entrata in vigore: 02 dicembre 2021 La norma prescrive i criteri per la progettazione, l'installazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio.

La progettazione degli impianti antincendio è regolamentata dalla detta norma che stabilisce i criteri per il posizionamento dei sensori e dispositivi di segnalazione e si delinea come riferimento portante del settore dell’antincendio; nell’ultimo decennio questo settore è stato travolto da un processo innovativo che si traduce in nuove norme di riferimento.

Il 2 dicembre 2021 l’Ente Italiano di Normazione ha pubblicato la sesta edizione della norma UNI 9575 dal titolo “ Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio. – Progettazione, installazione ed esercizio”, a sostituzione della precedente versione del 2013.

La norma delinea i criteri per la progettazione, installazione e esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale e di allarme antincendio e può essere applicata a sistemi collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione di nuova progettazione, da installare in qualsiasi edificio, indipendentemente dalla destinazione d’uso.

Ciò premesso l’impianto in oggetto è stato progettato e sarà realizzato a regola d’arte in conformità con quanto previsto dalla UNI 9795 e delle dalle vigenti leggi e norme di seguito elencate ovviamente non esaustive.

Nel dettaglio:

Legge 1 marzo 1968 n°186, Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico n°37 del 22 gennaio 2008, D.P.R. 01 agosto 2011 n°151, Decreto ministeriale 20 dicembre 2012 “Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l’incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”;

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d’incendio;
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio.

Caratteristiche generali dell’impianto

L’impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Gli scopi dell’impianto sono i seguenti:

- attivare piani di intervento e sistemi di protezione contro l’incendio per favorire una rapida evacuazione delle persone presenti nei locali interessati dall’incendio;
- favorire l’eventuale sgombero dei beni che possono essere messi in salvo senza pregiudicare la sicurezza delle persone.

La rivelazione incendi sarà realizzata con un sistema fisso automatico e manuale indipendente, facente capo ad una centrale di gestione (ubicata in locale tecnico) che provvederà al controllo del singolo sistema e, in caso di incendio, attiverà i dispositivi attuatori dislocati in campo.

I sistemi di attuazione segnaleranno lo stato di emergenza in modo acustico e/o luminoso ed avviseranno eventuali centri di telesorveglianza.

I componenti previsti risultano conformi o certificati alle relative parti della serie UNI EN 54.

E’ prevista l’installazione di un SISTEMA DIGITALE che presenta i seguenti vantaggi :

- elevata affidabilità e sicurezza;

- facilità di programmazione ed utilizzo;
- semplicità nella ricerca guasti;
- facilità di manutenzione.

Il sistema proposto è del tipo ad auto indirizzamento dei singoli componenti, con protocollo di comunicazione digitale con le seguenti specifiche:

- possibilità di autoapprendimento dell'indirizzo delle apparecchiature (rivelatori, pulsanti, targhe, ecc.. in qualsiasi modalità di installazione;
- dotazione di isolatore di corto circuito integrato in tutti i componenti che permette all’impianto di poter continuare a funzionare anche in presenza di un guasto localizzato;
- predisposizione per la comunicazione in rete attraverso interfaccia LAN TCP/IP;
- porta USB sulla centrale per lo scarico dati e la configurazione dell’impianto tramite PC;
- interfaccia di comunicazione in centrale per la trasmissione degli eventi via GPRS/GSM/PSTN;
- possibilità di controllo del sistema anche a distanza, grazie al software;
- semplificazione delle operazioni di manutenzione grazie alla segnalazione, facilità e rapidità di individuazione di eventuali guasti ed anomalie di funzionamento.

L’impianto di rivelazione fumi è costituito da:

- Rivelatori puntiformi di fumo
- I rivelatori puntiformi di fumo sono conformi alla UNI EN 54-7.

Pulsanti di segnalazione manuale

- I pulsanti di segnalazione manuale sono conformi alla UNI EN 54-11
- I dispositivi di allarme acustici e luminosi sono installati secondo quanto prescritto alla norma UNI 9795.

Centrale di controllo

Verrà installata in una posizione facilmente accessibile (locale tecnico) ed idoneamente protetta.

I cavi da utilizzati per le linee di interconnessione che collegano i componenti (rilevatori, pulsanti di segnalazione manuale d’incendio, avvisatori ottico-acustici, interfacce, sistemi di evacuazione di fumo ecc.) devono essere resistenti al fuoco (minimo PH30), non propaganti l’incendio, a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (cavi LS0H) secondo la norma CEI 20-105.

Gli elementi in campo sono:

Centrale Antincendio

Centrale antincendio modulare indirizzata. La centrale è Touch screen a colori senza l'ausilio di pulsanti fisici. Sviluppata con interfaccia grafica testuale, a pulsanti virtuali e simboli grafici interattivi per guidare l'utente durante le operazioni di programmazione o manutenzione in maniera semplice ed intuitiva. Il Touch screen ha una risoluzione di 480x272 punti e una dimensione di 4.3". L'interfaccia è completamente user friendly in maniera da guidare in maniera intuitiva l'utente per compiere operazione di supervisione e controllo come previsto dalla UNI 11224 o operazioni di programmazione in maniera completa e rapida anche senza l'ausilio di un Software di programmazione. I menu di selezione sono di 3 tipologie : Testuali , a pulsanti selezionabili ad icone grafiche interattive. Sono possibili operazioni di diagnostica approfondita e test direttamente dal pannello di controllo Touch della centrale come ad esempio la visualizzazione dello stato di sporco dei dispositivi o le operazioni di test per verificare il corretto funzionamento della sensori e gli altri dispositivi indirizzati. La visione consente di vedere nello stessa schermata lo stato di un intero loop ed approfondire il livello di dettaglio attraverso la selezione del dispositivo interessato. Lo stato delle operazioni di diagnostica è esportabile in formato Excel direttamente da centrale su chiave USB. Ogni loop può gestire fino a 240 elementi di qualsiasi tipologia in maniera indirizzata. I rivelatori automatici incendio, i pulsanti manuali, i moduli e gli avvisatori ottico acustici sono collegati alla centrale sia ad anello chiuso, che a linea aperta. Deve essere possibile realizzare diramazioni. In funzione della tipologia dell'impianto, i rivelatori e gli altri dispositivi indirizzati devono poter essere raggruppati in zone logiche. La centrale è in grado di gestire almeno 192 differenti zone. La centrale rivelazione incendio è completamente modulare. La centrale rivelazione incendio può gestire fino a 9 loop internamente per un totale di 2160 dispositivi. La connessione in rete avviene mediante CAN-BUS o fibra ottica ed è possibile effettuare la ridondanza delle reti. La centrale di rivelazione incendio è certificata EN54 parte 2 e parte 4. Il software di programmazione è disponibile su piattaforma Cloud residente su server di terze parti di comprovata affidabilità. In questa maniera sono garantite la possibilità di avere sia l'ultima versione e più affidabile come la conservazione della programmazione. Il software di programmazione deve replicare l'interfaccia grafica del pannello Touch screen della centrale per rendere agevole l'utilizzo del prodotto. La centrale è provvista di un alimentatore da 24 Volts 60W opzionalmente ampliabile con un secondo alimentatore di identiche caratteristiche per alimentare i moduli, i rivelatori, le sirene e tutti i dispositivi direttamente collegati. L'alimentatore è protetto da sovraccarichi mediante fusibile elettronico. La centrale deve poter gestire batterie fino a 27Ah, per avere un'autonomia fino a 72 ore in caso di guasto di alimentazione primaria opzionalmente ampliabile con una stazione di alimentazione aggiuntiva. Le batterie devono poter essere ricaricate dalla centrale in meno di 24 ore. Il circuito di ricarica delle batterie dispone di una protezione termica di sovraccarico, per evitare il sovraccarico delle batterie stesse. La centrale esegue

un test periodico dello stato delle batterie. Eventuali malfunzionamenti delle batterie devono essere visualizzati sul touch screen. A seguito di un'interruzione dell'alimentazione primaria, le batterie devono essere in grado di sopperire all'energia necessaria richiesta dalla centrale. Dopo 10 minuti deve essere generato un guasto di rete. Il modulo di gestione batterie deve essere provvisto di tre indicatori luminosi che riportano i seguenti stati: Alimentazione primaria funzionante; Alimentazione primaria guasta; Alimentazione secondaria (Batterie) guasta. Completa di CLOUD Software di programmazione su cloud della; software in rete dedicato alla programmazione della centrale e di engineering del sistema. Marca Teledata TELEDATAONE o similare. La centrale è corredata da:

*N° 1 Combinatore telefonico 3G certificato EN54/21 21 costituito da: • Combinatore telefonico 4G con interfaccia touch • Interfaccia multilingua • Protocolli disponibili Contact ID, SIA(1/3 livelli) e Fast format (scancom) • Ricetrasmisione messaggi di testo • 4 uscite relè e 4 ingressi allarmabili • Certificato EN54 21, EN50136-2, EN50131-1& EN50136-1 (grado 2 e 3) • Alimentazione 9-28Vdc • Temperatura di funzionamento -10C + 55 C • Dimensioni 110x150 mm Consumo 151mA. Marca Teledata modello FDSMART400 o similare.

*N° 1 Alimentatore per centrale TeledataOne della Teledata o similare modello ONE PW
Caratteristiche tecniche • input 100-240VAC – 1.2A • 50/60 Hz • Output 27V – 2.3A • Temperatura funzionamento: -5°C / + 40°C • Dimensioni: 180x61x349mm

*N° 1 Interfaccia di rete con funzionalità WEB. Marca Teledata articolo ONECONNECT o similare

*N° 2 Espansioni 2 loops per Teledataone. Marca Teledata articolo. ONE2 o similare. Aumenta di due loop la capacità di gestione della centrale fino a un massimo di nove loop installando quattro schede ONE 2. Ogni scheda permette di collegare all'impianto ulteriori 240 dispositivi. Alimentazione da centrale -Loop aggiunti per scheda 2 (aperti o chiusi)- Schede installabili per centrale -- Uscite relè allarme 2 (monitorate programmabili)- Installazione Interna alla centrale, su scheda master Protocolli di comunicazione Teledata, Apollo (XP 95, Discovery, Core protocol) Certificazione UNI EN 54-2

N° 2 Batteria 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata articolo. BAT1217 o similare.

Rilevatore ottico di fumo

Fornitura e posa in opera di Rilevatore ottico di fumo indirizzato Modello Teledata SF5100 o equivalente. Il rivelatore ottico di fumo puntiforme, rileva la presenza di fumo mediante il metodo della luce diffusa.

Un LED emette una luce all'interno della camera ottica. In caso di incendio, il fumo che penetra nella camera ottica diffonde la luce emessa ed il corrispondente fotodiode presente nella camera ottica riceve una intensità di luce proporzionale alla quantità di fumo. Tutti i segnali rilevati dal sensore

sono costantemente analizzati dall'elettronica. Il sensore è dotato di sistema di automonitoraggio. Sulla centrale di rivelazione incendio sono visualizzate le seguenti informazioni:

- Indicazione di errore in caso di guasto nell'elettronica del rivelatore
- Visualizzazione continua del livello di contaminazione (in fase di assistenza)
- Indicazione di errore per contaminazione elevata (invece di falso allarme)
- Valori analogici correnti
- Numero di serie

E' possibile modificare la sensibilità della componente ottica.

L'indicatore di allarme del rivelatore è un tricolore , visibile a 360°. Attraverso il colore devono essere identificati Allarme incendio, Guasto o corretto funzionamento.

L'indirizzamento del rivelatore avviene in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore programmatore.

Il rivelatore è dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito. Il rivelatore è certificato EN54-7 ed EN54-17

- Funzione di autoadattamento alla variazione delle condizioni ambientali integrata
- Possibilità di pilotaggio LED remoto
- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 90 μ A
- IP40 /IP42 con protezione WP100
- Massimo consumo di corrente LED remoto: 6mA
- Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$
- Umidità max.: 95% senza condensa
- Altezza: 54mm
- Diametro: 110mm

Base per sensori

Base per sensori convenzionali e analogici in materiale plastico ABS + PC (UL94-V0) articolo BS5000 40900 della Teledata o similare-Diametro: 110 mm • Altezza: 15 mm • Peso : 30,6 g • Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}\text{C}$

Pulsante manuale

Pulsante manuale indirizzato Modello FDVCP500 della Teledata o similare.

Il pulsante manuale a singola azione è per uso interno e di colore rosso.

L'indirizzamento avviene in modo automatico tramite auto indirizzamento della centrale o mediante apposito programmatore. E' dotato di doppio isolatore per il corretto funzionamento di tutti gli elementi sul loop anche in caso di corto circuito. L'attivazione avviene mediante pressione sul vetrino e deve poter essere ripristinato mediante la specifica chiave di prova.

- Dotato di circuito di isolamento integrato
- Led 3 colori
- Accessorio per incasso incluso
- Alimentazione: 10-40V
- Consumo medio di corrente: 70 μ A
- Consumo di corrente LED: 6mA (24V- linea)
- Temperatura di funzionamento: $-20^{\circ}\text{C} + 65^{\circ}\text{C}$
- Umidità massima: 95% senza condensa
- Dimensioni: 87x87x23 mm
- Max. sezione del cavo 2.5 mm²

Targa

Targa ottico acustica EN 54 3 e EN 54 23 articolo FD5970 della Teledata o similare. Indicatore ottico luminoso per ripetizione led allarme individuale o di gruppo di rivelatori. Il dispositivo è un pannello di segnalazione ottico/acustico. adatto in ogni situazione di rischio come incendi, allagamenti, fughe di gas, ecc., dove si richiedono informazioni visive ed acustiche. Alimentazione 18V d.c. - 30V d.c. (nominale: 24V d.c). •Assorbimento: 50mA •Montaggio a parete •Tipo di connessione a morsetti •Colore del flash: Bianco •Frequenza lampeggio 1Hz •Potenza sonora (min)79 dB(A) @ 1m (max)92,3 dB(A) @ 1m •Tono buzzer: pulsato (500ms on, 500ms off) •Suono silenziabile •Frequenza sonora buzzer 2,8Khz •Temperatura di funzionamento: -10°C a $+55^{\circ}\text{C}$ •Materiale: ABS •Dimensione con backbox 292x130x55mm (L x H x P) •Certificato EN54-23 W-4,6-9,1 e O-4,6-9,1-9,9 con sincronizzazione e EN 54-3:2001 + A1:2002 + A2:2006 •Grado di protezione IP21C*

Indicatore

Indicatore individuale ottico luminoso a led allarme rivelatore in contenitore plastico. Montaggio a muro o a soffitto. In materiale termoplastico ABS. Consumo: 4,5 mA @ 24Vdc • Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C} / + 70^{\circ}\text{C}$ • Grado IP: 40 • Dimensioni: 80x80x 27. Marca Teledata articolo FDFI100 o similare.

Modulo indirizzato

Modulo indirizzato 1 ingresso 1 uscita form C e 1 uscita supervisionata con isolatore di corto circuito.

Marca Teledata articolo ONEMODULE111 o similare. Max 2A @30V

• Alimentazione: 10-40V • Consumo medio di corrente: 120 μ A • Consumo di corrente LED: 6mA (24V- linea) • Dotato di circuito di isolamento integrato • Temperatura di funzionamento: $-30^{\circ}\text{C} + 70^{\circ}$ • Max sezione del cavo 2.5 mm² • Dimensioni: 75X52X30 mm.

Alimentatore supplementare

Alimentatore supplementare di sicurezza di piano. Sul frontale dell’unità di alimentazione si trovano una serie di indicatori a Led, semplici e chiari, che aiutano installatori, gestori e manutentori, a valutare lo stato dell’apparecchiatura. Alimentatore 24V 4,5A - Certificato EN54-4. Gruppo di alimentazione da 2,6A 24V. Marca articolo TD6027B o similare. Completo di N° 2 Batterie 12Vdc 17 Ah. Marca Teledata articolo. BAT1217 o similare.

Art.25 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

Il presente paragrafo ha lo scopo di descrivere le opere che si rendono necessarie per la realizzazione dell’impianto di evacuazione audio (EVAC), Lo scopo del impianto EVAC è quello di fornire messaggi intelligibili, per gestire la sicurezza delle persone in caso di emergenza con particolare riguardo alla emergenza in caso di incendio.

Si precisa che l'obbligo dell'impianto è previsto nella relazione tecnica del progetto antincendio dell'Ing. G. Perillo e ribadito nel progetto di fattibilità.

Principali norme di riferimento

Le principali normative tecniche di riferimento che sono state utilizzate nell’elaborazione dei presenti documenti sono le seguenti:

- Norma EN 60849 (CEI 100-55): progettazione, funzionalità, installazione e manutenzione dei sistemi di evacuazione.
- Norma ISO 7240-19: sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d’incendio ed in particolare parte 19 “progettazione, installazione , messa in servizio, manutenzione ed esercizio di sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza“.
- Norma UNI 9795: sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarmi incendi.
- Norma CEI 64/8;
- Norme di prodotto EN 54-16 e 54-24.

La Normativa EN 60849, che ha per titolo “SISTEMI ELETTRACUSTICI APPLICATI AI SERVIZI DI EMERGENZA”, indica chiaramente i principi tecnici da adottare negli impianti ed apparecchiature destinati a gestire gli annunci per una rapida ed ordinata mobilitazione degli

occupanti di aree interne o esterne in edifici che dovessero venire a trovarsi in situazioni di emergenza.

Un tipico esempio di applicazione può essere individuate con i sistemi di messaggistica di evacuazione in caso di incendio.

Per ottemperare alle normative, il sistema di amplificazione per la diffusione della musica di sottofondo e di messaggistica generica, deve essere in grado di controllare le seguenti funzioni principali:

- controllo dell' effettivo funzionamento del/degli amplificatore/i
- efficienza delle linee di alimentazione altoparlanti distribuiti nelle zone in cui è suddiviso l' impianto
- efficienza della/e basi microfoniche destinate all' invio degli annunci
- invio in modalità manuale/automatica degli annunci di emergenza
- attivazione degli amplificatori di scorta nel caso di guasto su quelli in servizio,
- garantire l' intelligibilità del messaggi di emergenza indipendentemente dal rumore di fondo presente nell' ambiente
- generare messaggi di allarme preceduti da un segnale di attenzione, di una durata variabile da 4 a 10 secondi
- in caso di utilizzo di messaggi pre-registrati, gli stessi dovranno essere conservati in memoria non volatile e monitorati in modo da garantirne la disponibilità all' occorrenza
- il sistema di annunci deve poter intervenire entro 3 secondi dall' istante in cui si verifica un segnale di allarme
- il sistema può essere suddiviso in più zone; possono essere previsti messaggi diversi per le singole zone.

Le linee di alimentazione dei diffusori sonori (se non installate sotto traccia) devono garantire la resistenza al fuoco per almeno 30 minuti; il sistema deve essere alimentato da un riserva di energia (UPS) con autonomia di almeno 30 minuti.

Tipologia del sistema

Il sistema dovrà essere integrato, con gestione dei segnali, controlli e Diagnostica completamente digitale, in grado di diffondere messaggi intellegibili secondo la richiamata CEI 100-55.

Dovrà essere di ultima generazione sia per la tecnologia adottata per i componenti, sia per essere progettato e costruito in conformità alla norma EN 54-16.

Le principali finalità e funzionalità che il sistema dovrà erogare, sono:

Funzione per evacuazione di emergenza

Il sistema dovrà garantire un progetto/prodotto, realizzato secondo i canoni più avanzati, in particolare dovrà rigorosamente rispettare i seguenti requisiti e caratteristiche:

omologazione: conformità alla norma EN 54-16 (oltre che alla EN/IEC 60849) e, come imposto dalla norma stessa, l’omologazione del sistema sarà rilasciata da un ente terzo, riconosciuto a livello internazionale.

integrazione: sistema integrato provvisto di tutti i componenti e dispositivi previsti per la conformità alla norma: pertanto, con

l’esclusione dei dispositivi di backup, al dispositivo, all in one, non dovrà essere aggiunta alcuna parte per definirne e garantirne la funzionalità di emergenza, essendo questa la sua prerogativa originaria.

stazione di chiamata Vigili del Fuoco: il sistema sarà provvisto frontalmente di un microfono completamente controllato ad uso del responsabile dei VVFF, in caso di emergenza.

programmazione e gestione: il sistema dovrà garantire la propria programmazione, gestione e controllo sia mediante display e comandi ubicati sul frontale della centrale, sia utilizzando un PC esterno in cui installare il software specificamente sviluppato per la centrale e fornito in dotazione con la stessa.

amplificazione: nella centrale saranno integrati amplificatori di alta qualità connessi con un complesso per la selezione delle linee altoparlanti, sarà possibile selezionare almeno otto zone, ogni linea in uscita sarà controllata dalla diagnostica e disporrà di:

un pulsante per selezionare o escludere una specifica zona servita;

un attenuatore per la regolazione del livello sonoro nella specifica zona.

Sia le selezioni che le regolazioni di volume relative alle zone ed attuate manualmente dal pannello frontale, in caso di emergenza saranno riportate automaticamente nelle condizioni programmate per la massima efficienza per l’evacuazione o la segnalazione di pericolo.

connettività: la centrale sarà provvista di una serie di input/output facilmente accessibili e programmabili mediante le quali si potranno effettuare:

- connessioni digitali con altri dispositivi o PC
- connessioni audio per dispositivi e sorgenti esterne
- connessioni telefoniche, mediante le quali ottimizzare la funzionalità utilizzando servizi provenienti da intercom e/o centrali telefoniche
- connessioni per l’ampliamento e il dimensionamento del sistema complessivo

scalabilità: sarà possibile effettuare implementazioni per adeguare il sistema a eventuali successivi ampliamenti; allo stesso modo il sistema dovrà consentire il dialogo, e quindi la connessione e

l’ampliamento con sistemi per applicazione di larga scala “Full Digital EN 54-16” con struttura in rete ridondata (es. classe SX- 2000).

Implementazioni: l’impianto, anche successivamente alla prima installazione, dovrà consentire ampliamenti sia per potenza complessiva sia per numero di aree da servire e selezionare e conseguentemente tra gli apparati previsti per il sistema dovranno essere contemplati:

Amplificatori, finali di potenza provvisti di selettore per almeno otto linee altoparlanti. L’apparecchio conterrà tutte le prerogative e caratteristiche dell’unità centrale con l’eccezione della parte di controllo e programmazione: tali funzioni dovranno essere esclusivamente a carico dell’unità centrale stessa, unico controllore e gestore del sistema.

Alimentazione secondaria (controllo e batterie): l’alimentazione primaria, quella di rete, sarà costantemente controllata e monitorata da un apposito dispositivo; in caso di disservizi di rete (black out) il dispositivo provvederà, in tempo reale e senza soluzione di continuità della funzionalità, ad alimentare tutti gli apparecchi costituenti il sistema con un gruppo di batterie (backup di alimentazione). La capacità delle batterie impiegate sarà adeguata a consentire il funzionamento di tutto il sistema, comprese le implementazioni per emergenza, per almeno trenta minuti alla massima potenza. Lo stesso dispositivo preposto al

controllo dell’alimentazione primaria dovrà provvedere al monitoraggio del gruppo batterie e sarà dimensionato per mantenere costante lo stato di carica dello stesso.

Canalizzazioni

L’installazione dei nuovi cavi necessari all’impianto Audio EVAC verrà realizzata all’interno di vie cavi costituite da canali metallici dedicati esclusivamente impianti speciali.

I cavi che verranno installati per la realizzazione dell’impianto EVAC dovranno avere le seguenti caratteristiche:

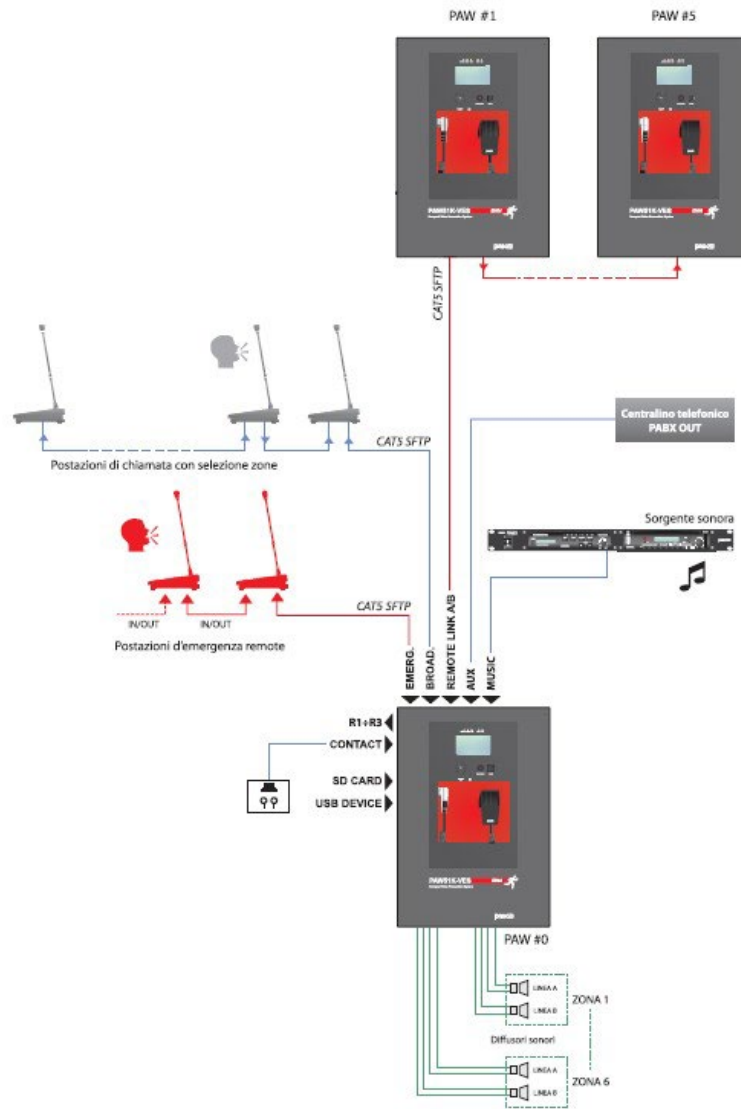
- Cavo per sistema EVAC (FTE4OM1)
- cavo multipolare resistente al fuoco per impianti EVAC;
- isolante XLPE;
- conduttore flessibile in rame rosso elettrolitico classe 5;
- protezione al fuoco : fasciatura a nastro di mica-vetro;
- norme di riferimento : EN 50200 PH 120, IEC 332.3C, EN 50267
- norma del sistema : EN 54-16, 54-24 ;
- guaina esterna LSZH ;
- marcatura : IEMMEQU / CE.
- Colore guaina esterna : viola

L'impianto EVAC è costituito dalle seguenti apparecchiature della PASO o similare.

- **Centrale EVAC** compatta da 1000 W modello PAW51K-VES della PASO o similare: sistema di evacuazione vocale integrata per impianto di emergenza, a parete, conforme a norma EN54-16/ EN54-4.

Sezione	Sistemi di evacuazione vocale EN54
Categoria	Serie PAW - Sistemi ALL-IN-ONE da parete EN54-16
Serie	PAW51K-VES
Codice	PAW51K4-V, PAW51K6-V
Certificazione	EN 54-16:2008 / EN54-4:1997 + A1:2002 + A2:2006 Certificato n. 0068/CPR/063-2019





MODELLO	PAW51K4-V	PAW51K6-V
Potenza nominale audio @230Vca *distorsione tipica a 25 W 0,025%	1000 W / D=2,5%*	
Potenza nominale audio @24Vcc *distorsione tipica a 25 W 0,025%	800 W / D=10%*	
Display	4.3" retroilluminato con touch screen 480x272 punti	
N° PAW51K-VES/x per impianto	Max 6 (ID 0÷5)	
N° zone/amplificatori	4	6
Ingressi		
Microfono d'emergenza • Sensibilità / Impedenza • Risposta in frequenza • Rapporto S/N	Bilanciato XLR-F sulla porta frontale Livello segnale 20 mV / 10 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz 72 dB	
Paging units (BROAD.) • Sensibilità / Impedenza • Risposta in frequenza • Rapporto S/N	n°1 Rj45 per unità di chiamata (PA) Serie PMB106/112 Livello segnale max. 1400 mV / 85 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz 83 dB	
Emergency units (EMERG.) • Sensibilità / Impedenza • Risposta in frequenza • Rapporto S/N	n°1 Rj45 per microfoniche d'emergenza Serie PMB132 o TSB8500-V Livello segnale max. 1400 mV / 85 kΩ 60 ÷ 20.000 Hz 83 dB	
AUX (LINE-VOX) • Sensibilità / Impedenza • Risposta in frequenza • Rapporto S/N	Bilanciata a morsetti (HOT-COM-GND) Programmabile per modalità ON / OFF / VOX con A.P.T. Ingresso precedenza con attivazione chiusura contatto 134 mV / 31 kΩ 90 ÷ 20.000 Hz 81 dB / 85 dBA	
MUSIC / EXT • Sensibilità / Impedenza • Risposta in frequenza • Rapporto S/N	Bilanciata a morsetti (HOT-COM-GND) 134 mV / 31 kΩ 90 ÷ 20.000 Hz 81 dB / 85 dBA	
Equalizzazioni		
Equalizzazioni indipendenti per ogni zona di uscita	Equalizzatore a 3 bande Toni bassi (100 Hz): ± 10 dB	
Equalizzazioni indipendenti per ogni ingresso musicale	Toni medi (1 kHz): ± 10 dB Toni acuti (10 kHz): ± 10 dB	
Uscite		
Uscite a tensione costante a doppia linea (A/B) Un'uscita di zona può essere configurata come riserva per le rimanenti.	4 zone per linee 100V Minimo 40 Ω	6 zone per linee 100V Minimo 40 Ω
REMOTE LINK A/B • Livello d'uscita / Impedenza • Sensibilità / Impedenza d'ingresso	n°2+2 Rj45 per collegamento ad altra unità PAW51K-VES / PAW5500-VES 1 V / 400 Ω 3600 mV / 3 kΩ	
Controlli d'emergenza • Ingressi controllati CONTACT • Uscite R1, R2, R3	Programmabili per stato normalmente attivo o normalmente disattivo n°7 ingressi con diagnosi n°3 relè per segnalazione e stato d'emergenza e guasto (24Vcc / 1A ciascuno) morsetti N.O-N.C-Scambio	

- Postazione da tavolo digitale con microfono elettrete, 6 zone selezionabili: Articolo **PASPMB106G BASE MICROFONICA DIGITALE DA TAVOLO** della PASO o similare.

Sezione	Diffusione sonora
Categoria	Postazioni microfoniche
Serie	Preamplificate > Serie PMB
Codice	PMB106-G
Descrizione	<p>Postazione da tavolo digitale con microfono elettrete, 6 zone selezionabili Postazione preamplificata con unità elettrete, è caratterizzata da un nuovo flessibile microfonico, da una tastiera ‘soft-touch’ e da una verniciatura di colore grigio chiaro metallizzato. 6 tasti per la selezione zone (configurabili singolarmente anche come tasti allarme) + chiamata generale, tasti a rilascio/a ritenuta PTT+LOCK. Configurazione del livello di priorità (fino a 7) e regolazione della sensibilità del microfono. Spia di accensione e di segnalazione di occupato. Connettori RJ45 per collegamento con cavi CAT5e SF-UTP diretti. Possibilità di estendere il sistema fino a 36 zone (con l’espansione PMB112-EG e/o la postazione microfonica PMB112-G).</p>



Tipo di microfono	Elettrete
N° di zone selezionabili	6
Alimentazione	18 Vcc / 36 Vcc
Assorbimento massimo @24 Vcc	16 mA
Risposta in frequenza	100÷14.000 Hz
Filtro parola @100 Hz	-10 dB
Livello uscite audio	2,2 Vmax
Limitatore di dinamica	sì
Dimensioni prodotto ¹	116 x 60 (416) x 200 mm
Peso netto	0,58 kg
Peso lordo	0,95 kg

¹ il valore indicato tra parentesi si riferisce alla postazione completa di flessibile microfonico.

- Proiettore sonoro antivandalo **20W PASC86/20EN** della PASO o similare.

Sicurezza: Conforme a EN 60065

Emergenza: EN 54-24, EN 60849

Applicazione: Ambienti esterni (Tipo B)

Grado di protezione: IP65

Sezione	Diffusione sonora	
Categoria	Diffusori EN 54-24	
Codici	C86/20-EN	
Riferimenti	Sicurezza:	Conforme a EN 60065
	Emergenza:	EN 54-24, EN 60849
	Applicazione:	Ambienti esterni (Tipo B)
	Grado di protezione:	IP65



C86/20-EN	
Type B	
Potenza nominale	20 W (100 V)
Impedenza nominale (linea 100V)	500 Ω (20W) 1000 Ω (10W) 2000 Ω (5W)
Sensibilità	92 dB (1W/1m)
Massima pressione sonora SPL*	105 dB (20W/1m)
Risposta in frequenza	150 - 15.000 Hz (peak -10 dB)
Angolo di dispersione orizzontale (-6 dB)	280° (500 Hz) 190° (1 kHz) 100° (2 kHz) 70° (4 kHz)
Angolo di dispersione verticale (-6 dB)	360° (500 Hz) 180° (1 kHz) 130° (2 kHz) 60° (4 kHz)
Temperatura d'esercizio / stoccaggio	-25°C + +55°C / -40°C + 70°C
Umidità relativa	< 95%
Dimensioni	180 x 145 x 178 mm
Peso	2,4 kg

* Misura effettuata al centro geometrico dell'altoparlante.

- Diffusore sonoro da soffitto a norma EN 54-24 articolo **PASC5812EN 12W D**. 220mm della PASO o similare.

Sicurezza: Conforme a EN 60065

Emergenza: EN 54-24, EN 60849

Applicazione: Ambienti interni (Tipo A)

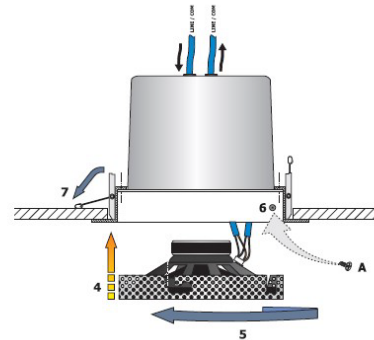
Sezione Diffusione sonora

Categoria Diffusori EN 54-24

Codice C57/6-EN, C58/12-EN

Riferimenti Sicurezza: Conforme a EN 60065
Emergenza: EN 54-24, EN 60849
Applicazione: Ambienti interni (Tipo A)
Grado di protezione: IP32

Descrizione **Plafoniere metalliche per sistemi d'allarme vocale**
Questi diffusori sono stati appositamente sviluppati per essere impiegati in sistemi d'emergenza e d'evacuazione (VES): sono infatti dotati di morsetteria ceramica e di fusibile termico, che garantiscono la salvaguardia della linea di collegamento altoparlanti nel caso in cui un possibile incendio metta fuori uso uno o più diffusori ad essa collegati. Il sistema di fissaggio a molle e il montaggio a baionetta riducono notevolmente i tempi di installazione. Le plafoniere sono composte da due parti: il corpo principale, che supporta l'altoparlante, e l'anello di sostegno. Queste plafoniere sono dotate di una calotta antifuoco in acciaio che le rende rispondenti alle norme di sicurezza contro gli incendi.



MODELLO	CS7/6-EN	CS8/12-EN
Certificato	0068 PASO S.p.A Via Settembrini, 34 20020 Lainate (MI) 13 0068-CPR-033/2013 EN 54-24 Loudspeaker for voice alarm systems for fire detection and fire alarm systems for buildings CS7/6-EN Type A	0068 PASO S.p.A Via Settembrini, 34 20020 Lainate (MI) 13 0068-CPR-033/2013 EN 54-24 Loudspeaker for voice alarm systems for fire detection and fire alarm systems for buildings CS8/12-EN Type A
Potenza nominale	6 W (100 V)	12 W (100 V)
Impedenza nominale (linea 100V)	1667 Ω (6W) 3333 Ω (3W) 6667 Ω (1.5W)	833 Ω (12W) 1667 Ω (6W) 3333 Ω (3W)
Impedenza nominale (linea 70V)	817 Ω (6W) 1633 Ω (3W) 3267 Ω (1.5W)	408 Ω (12W) 817 Ω (6W) 1633 Ω (3W)
Sensibilità	92 dB (1W/1m)	94 dB (1W/1m)
Massima pressione sonora SPL*	100 dB (6W/1m)	105 dB (12W/1m)
Risposta in frequenza	350 ÷ 15.000 Hz (peak -10 dB)	250 ÷ 15.000 Hz (peak -10 dB)
Angolo di dispersione orizzontale (-6 dB)	180° (500 Hz) 180° (1 kHz) 160° (2 kHz) 70° (4 kHz)	180° (500 Hz) 180° (1 kHz) 110° (2 kHz) 60° (4 kHz)
Angolo di dispersione verticale (-6 dB)	180° (500 Hz) 180° (1 kHz) 160° (2 kHz) 70° (4 kHz)	180° (500 Hz) 180° (1 kHz) 110° (2 kHz) 60° (4 kHz)
Temperatura d’esercizio / stoccaggio	-25°C ÷ +55°C / -40°C ÷ 70°C	
Umidità relativa	< 95%	
Foro per montaggio	Ø 165 mm ⁴³	Ø 205 mm ⁴³
Dimensioni	Ø 180 mm	Ø 220 mm
Peso (completo di calotta)	1,6 kg	2 kg

Le linee di alimentazione degli apparati in campo dell’impianto EVAC saranno realizzate con: cavo FTE4OHM1 PH120EN 50200 CEI EN 60332-3-25 CEI 20-105 CEI UNEL 36762 C-4(U0=400V); cavo LSZH schermato per segnalazione e comando, resistente al fuoco (PH120), in accordo alla norma CEI 20-105 e UNI 9795.

Questo cavo può essere sempre installato in coesistenza con cavi energia 450/750V ed inoltre, se utilizzato per alimentare sistemi di categoria 0 (tensione nominale minore o uguale a 50V, se a corrente alternata, od a 120V, se a corrente continua o non ondulata), può essere installato anche in coesistenza con cavi energia 0.6/1kV che alimentano carichi aventi tensione nominale 230/400V.

Anima :Conduttore in rame rosso flessibile, classe 5

Barriera Ignifuga : Nastro vetro/mica

Isolamento :Mescola a base di polietilene reticolato, qualità E4

Cordatura : Anime twistate/cordate a corone concentriche

Fasciatura e protezione : Nastro di poliestere sul totale

Schermatura :Nastro Alluminio/Poliestere sul totale, con conduttore di continuità in rame rosso flessibile

Guaina esterna : Mescola LSZH a base di materiale termoplastico, qualità M1

Colori anime: Rosso + Nero

Colore guaina esterna: Rosso (basato su RAL 3000)

Tensione di esercizio anime :450/750V

Tensione di esercizio guaina esterna : 450/750V

Tensione di prova : 2500V

Fino alla sezione di 2x2,5 mmq

Art.26 IMPIANTI ANTINCENDIO

Normativa di riferimento

Si riportano le principali norme di riferimento per la progettazione e realizzazione dell’impianto antincendio.

UNI 10779: Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN 12845 : Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.

UNI 11292: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali

UNI 804: Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.

UNI 810: Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.

UNI 811: Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a madrevite.

UNI 814: Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.

UNI 7422: Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.

UNI 9487: Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa.

UNI EN 671-1: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.

UNI EN 671-2 : Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 694: Tubazioni antincendio - Tubazioni semirigide per sistemi fissi.

UNI EN 1074-1: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all’impiego e prove idonee di verifica - Parte 1: Requisiti generali.

UNI EN 1074-2: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all’impiego e prove idonee di verifica - Parte 1: Valvole di intercettazione.

UNI EN 10224: Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 10255: Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

UNI EN 12201: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE).

UNI EN 13244: Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE).

UNI EN 14540: Tubazioni antincendio - Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.

Gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI EN 12845:2020 composto da N° 1 pompa principale elettrica e N° 1 pompa pilota elettrica.

Punto di lavoro

Q 12 m³/h

H 45 m.c.a.

Soprabattente

I moduli delle pompe principali devono essere posizionati sopra alla riserva idrica. Il funzionamento del modulo della pompa principale (PUMP SET) è completamente indipendente.

Il modulo dell'elettropompa pilota, in caso di caduta della pressione nel circuito, l'elettropompa pilota viene avviata ed arrestata automaticamente mediante un pressostato e mantiene in pressione il circuito antincendio. In caso di caduta della pressione non compensabile dalla limitata portata della elettropompa pilota, si avvia in modo automatico la pompa principale.

Lo spegnimento della pompa principale, è solo manuale, tramite interruttore posto sul relativo quadro di comando – come previsto dalla UNI EN 12845:2020. Solo nel caso di gruppi al servizio esclusivo di impianti ad idranti secondo UNI 10779, è possibile lo spegnimento automatico delle pompe principali, secondo i criteri previsti da UNI 10779 A 1.2.

Le apparecchiature dell'impianto antincendio sono della IDROELETTRICA o similare: a-Gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI EN 12845:2020 di tipo modulare, preassemblato su basamento in profilati metallici della IDROELETTRICA o similare. Tutti i componenti principali sono verniciati di Rosso (RAL 3000). Gruppo di pressurizzazione antincendio a norme UNI EN 12845:2020 composto da N° 1 pompa principale elettrica e N° 1 pompa pilota.

Q 12 m³/h

H 45 m.c.a.

Soprabattente

I moduli delle pompe principali sono posizionati sopra alla riserva idrica.

Pompa principale

Modello 32-200/4 . Caratteristiche idrauliche nominali portata e prevalenza alla bocca delle pompe, con tolleranze prestazionali secondo Norma UNI EN ISO 9906:2012 Grade 3B

- Albero in acciaio inox AISI 431
- Tenuta meccanica in ceramica-grafite

Collegamento pompa-motore tramite giunto elastico spaziatore completo di carter antinfortunistico UNI EN 12845:2020 10.1

Tipo 32-200/4

- MOTORE ELETTRICO Asincrono trifase chiuso autoventilato esternamente con rotore a gabbia, classe di rendimento IE3
- POTENZA INSTALLATA (kW) 5.5 Potenza calcolata in base alla potenza assorbita nel punto della curva caratteristica al quale corrisponde un NPSH di 16m UNI EN 12845:2020 10.1
- PORTATA (m³/h) 10.0 - 12.5
- PREVALENZA (mca) 54.5 - 53.0
- NPSH (m) 2.0 - 2.2
- TENSIONE 400/690 V, 50Hz
- GRADO DI PROTEZIONE IP 55
- VELOCITÀ DI ROTAZIONE 2900 giri/minuto
- POMPA PILOTA
- ID5 A150M
- kit Pompa Jockey 5A150M kW 1,1 da 0 a 85 mca
- Corpo pompa e griglia in Acciaio Inox AISI 304
- Girante e diffusori in Noryl
- Albero in Acciaio Inox AISI 304
- Corpo motore in Acciaio Inox AISI 304
- Tenuta meccanica con camera d'olio in Silicio/Silicio/NBR
- CURVA DI PRESTAZIONE Idonea al mantenimento della pressione nell'impianto compensando eventuali perdite con portate massime compatibili con UNI EN 12845:2020.

- MOTORE ELETTRICO asincrono trifase di tipo chiuso auto ventilato esternamente con rotore a gabbia IP 55.
- POTENZA INSTALLATA (kW) 1.1
- TENSIONE F+N+T 230V±10% 50Hz
- VELOCITÀ DI ROTAZIONE 2900 giri/minuto



Quadro di comando elettropompa principale EPRO ELECTRIC

Il quadro elettrico EPRO Electric effettua il comando e controllo di gruppi di pompaggio con elettropompe conformi alla norma UNI EN 12845:2020. EPRO Electric gestisce elettropompe sia con avviamento diretto (Pot.< 22 kW) che stella-triangolo (Pot.≥ 22 kW). Tutti i dati principali, legati agli eventi del gruppo di pompaggio antincendio, sono memorizzati all'interno della centralina in ordine cronologico, scaricabili tramite supporto di memoria USB. Assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Quadro di comando per pompa pilota

Il quadro elettrico Pilota effettua il comando e controllo delle elettropompe di compenso (dette anche Jockey) nei gruppi di pompaggio conformi alla norma UNI EN 12845:2020. Il quadro elettrico Pilota gestisce elettropompe ad avviamento diretto e viene interfacciato a dispositivi della serie EPRO. Assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845:2020.

Colonna di mandata uni en 12845:2020 10.5

N.1 colonna di mandata dn 50 uni en 12845:2020 10.5 Sostenuta autonomamente rispetto alla pompa UNI EN 12845:2020 10.1, con accessori idraulici allargati ad un diametro che consente di mantenere velocità inferiori a quelle previste dalla norma UNI EN 12845:2020 13.2.3.

Circuito pressostatico doppio

Il componente è necessario per l'avviamento automatico di ciascuna delle pompe principali UNI EN 12845:2020 10.7.5. Ogni circuito è composto da N°2 pressostati a doppia scala, N°1 manometro classe 1.6 Diametro 80 EN 12845:2015 8.5.2 TR/11438:2016 6.1.4, N°1 valvola di ritegno, N°1 rubinetto di scarico.

Collettore di mandata dn 65

In acciaio elettrosaldato e verniciato, biflangiato, completo degli attacchi alle pompe ed alle utenze, con un diametro che consente di mantenere velocità inferiori a quelle previste dalla norma UNI EN 12845:2020 13.2.3- N°1 attacco per sprinkler a protezione del locale di pompaggio.

Circuito avviamento ed arresto automatico pompa pilota

Il circuito è composto da N°1 pressostato a doppia scala, N°1 manometro classe 1.6, N°1 valvola di ritegno, N°1 valvola di intercettazione, N°1 serbatoio a membrana da 20 l / 16 bar

Prolunga per altezza 2 m uni 11292:2019 5.2.2

Come previsto dalla UNI 11292:2019 5.2.2 per mantenere tutte le tubazioni al di sopra della quota minima di 2 m, si utilizza un kit di prolunga composto da N 2 Profilati in acciaio di sezione quadrata 40X40 mm completi di collare, per il sostegno del collettore, N 1 Tubo flangiato di prolunga DN 50, N 1 Kit di bulloni e guarnizioni

Arresto temporizzato uni 10779

Così come previsto dalla UNI 10779, nel caso di alimentazione di sole reti idranti, fornisce la possibilità dello spegnimento automatico delle pompe principali dopo 20min dal ripristino della pressione di esercizio in rete.

Quadro allarmi EPRO CONTROL uni en 12845:2020 10.8.6.2

Il quadro elettrico EPRO Control effettua la supervisione a distanza di gruppi di pompaggio con motopompe, elettropompe e soccorritori della serie EPRO conformi alla norma UNI EN 12845:2020. EPRO Control monitora fino a 8 dispositivi della serie EPRO. Slot per montaggio scheda invio messaggi GSM.

Da installare in un'area permanentemente presidiata UNI EN 12845:2020 10.8.6.2

Misuratore di portata con circuito antintasamento

Flussimetro a lettura rinviata DN40 Qmax 32m³/h UNI EN 12845:2020 8.5.2

Misuratore di portata a lettura rinviata, per installazione /orizzontale. Precisione ~ 5% su valore fondo scala. Circuito interno di ricircolo con funzione di auto pulizia. Consente la misura della portata delle pompe principali, durante il collaudo e le verifiche periodiche UNI EN 12845:2020 20.3.2.5 – 20.3.4.2

Te ridotto

Raccordo di collegamento che permette la connessione della: Tubazione di mandata della pompa Pilota, tubazione verso il misuratore di portata, DN65-DN40

Kit tubazione a monte del misuratore di portata

Tubazione a monte del misuratore di portata. Kit che permette il collegamento del misuratore di portata sul collettore di mandata del gruppo, avente diametro analogo a quello del misuratore di portata stesso e lunghezza tale da garantire l'assenza di turbolenze che falsino la lettura della portata, DN 40

Serbatoio di adescamento

Zincato UNI EN 12845:2020 10.6.2.4 e prospetto 15. Serbatoio di adescamento (capacità 500 litri) da utilizzare in installazioni soprabattente per mantenere il corpo pompa e la condotta d'aspirazione sempre pieni d'acqua, anche nel caso di perdite attraverso la valvola di fondo. Ogni pompa deve avere un proprio serbatoio di adescamento indipendente, posto ad un livello più alto della pompa

Indicatore di flusso circuito diaframmi uni en 12845:2020 10.5

Indicatore di flusso circuito diaframmi UNI EN 12845:2020 10.5. Da montare sul circuito dei diaframmi per visualizzare il passaggio dell'acqua quando non è possibile realizzare un circuito di scarico aperto. Attacchi da ½".

Kit di aspirazione uni en 12845:2020 10.6.2

Kit aspirazione (vers. soprabattente) DN 50/80 da installare sul lato aspirante delle pompe principali per rispettare i requisiti della norma: "diametro minimo tubazione 80 mm, velocità massima dell'acqua nelle tubazioni di aspirazione 1,8 m/s alla portata di progetto".

Composto da: Cono eccentrico con la parte superiore orizzontale ed un angolo di apertura inferiore di 20° UNI EN 10.6.2.1. Il cono è realizzato senza spigoli ed ostruzioni, con sezioni di passaggio che abbattano la turbolenza e minimizzano con ciò le perdite di carico in aspirazione e Manovuotometro classe 1.6 Diametro 80 UNI EN 12845:2020 8.5.2 TR/11438:2016 6.1.4

Kit piastra antivortice dn 80

Piastra metallica da posizionare all'interno della vasca di aspirazione e montata sulla tubazione per consentire di ottenere una maggiore capacità effettiva di accumulo della vasca stessa (UNI EN 9.3.5). Costruzione in acciaio zincato 30/10, completa di valvola di fondo in ghisa e filtro in acciaio zincato.

Valvola di riempimento riserva idrica

Valvola a membrana di riempimento per la vasca di riserva idrica. La valvola è generalmente posta sulla tubazione di ingresso in vasca e viene azionata da un galleggiante montato all'interno della stessa avente diametro 2"

Giunto antivibrante in aspirazione dn 80 pn16

Giunto antivibrante con attacchi flangiati. Flange girevoli in acciaio al cromo, giunto in gomma neoprene rinforzata con fili metallici e fibre sintetiche. Il giunto ha un diametro tale da rispettare il valore della velocità massima dell'acqua nelle tubazioni di aspirazione UNI EN 12845:2020 10.6.2.1. La presenza del giunto antivibrante, consente in fase di montaggio delle tubazioni di aspirazione, di compensare le piccole differenze di allineamento e soprattutto, consente di smorzare le vibrazioni generate dal gruppo pompa/motore e di non trasmetterle al resto dell'impianto

Kit sprinkler per la protezione antincendio della centrale idrica uni en 12845:2020 10.3.2

Il kit è formato da : N.1 sprinkler con bulbo a risposta standard 141° C, pendent con gabbietta di protezione, N.1 flussostato per rilevamento funzionamento sprinkler a marchio CE e conforme alla norma EN 12259-5, N. 1 circuito di prova e scarico con diametro nom.>15mm

b-Riserva idrica antincendio costituita da serbatoio monoblocco interrato realizzato in acciaio Fe360B UNI EN 10025, completo di golfari di sollevamento, saldature interne realizzate con procedimenti e personale qualificato, saldature esterne ad arco sommerso, collaudato alla pressione di 1,5 Bar, rivestimento esterno costituito da trattamento di vernice catramata, rivestimento interno con anticorrosivo grigio. Il serbatoio è progettato e verificato staticamente e dinamicamente, con il metodo degli stati limite, secondo le leggi e le norme tecniche vigenti, utilizzando il codice di calcolo Enexsys. In base al calcolo sono stati dimensionati gli elementi di rinforzo interni indispensabili per garantire la stabilità del serbatoio; tali rinforzi sono realizzati con profilati metallici ad alta resistenza (UPN 80 , T60X60).

Accessori serbatoio di accumulo:

- Coperchio in acciaio zincato pedonabile
- Pozzetto di ispezione 700 x 700 mm x H=500mm.
- Manicotto di troppo pieno diam. 4"

Il serbatoio di riserva idrica è dotato di apparecchiature di reintegro automatico (elettrovalvole, valvole meccaniche, idrovalvole, galleggianti ecc.); è alimentato da acquedotto e prevede una tubazione di scarico del “troppo pieno” che consente una constatazione visiva del corretto funzionamento delle apparecchiature di reintegro automatico.

L'accesso immediato al funzionamento del “troppo pieno” della riserva idrica, rende possibile verificare visivamente i malfunzionamenti delle apparecchiature di reintegro ed evitare sprechi di risorse idriche ed economiche.

- Capacità utile: 10 m³.
- Lunghezza: 2500 mm
- Diametro: 2500 mm
- Spessore: 5 mm
- Peso: 1150 Kg

Sarà corredato di :

Piastra antivortice

Piastra metallica da posizionare all’interno della vasca di aspirazione e montata sulla tubazione per consentire di ottenere una maggiore capacità effettiva di accumulo della vasca stessa (UNI EN 12845:2020 9.3.5). Costruzione in acciaio zincato 30/10

Valvola di fondo dn80

Valvola di riempimento riserva idrica

Valvola a membrana di riempimento per la vasca di riserva idrica. La valvola è generalmente posta sulla tubazione di ingresso in vasca e viene azionata da un galleggiante montato all’interno della stessa avente diametro 2"

Trasmettitore di livello per vasca riserva idrica interrata

Trasmettitore di livello al silicio diffuso ad immersione

Campo di misura 0-10 m / 4-20 mA completo di 10m di cavo

Per il monitoraggio del livello idrico all’interno della vasca antincendio

Il trasmettitore sarà collegato alla centralina EPRO presente nel sistema, e consente il monitoraggio continuo del livello idrico all’interno della vasca di riserva idrica.

c-Naspo ART.80/D LINEA POLY ORIENTABILE A PARETE della BOCCIOLONE o similare



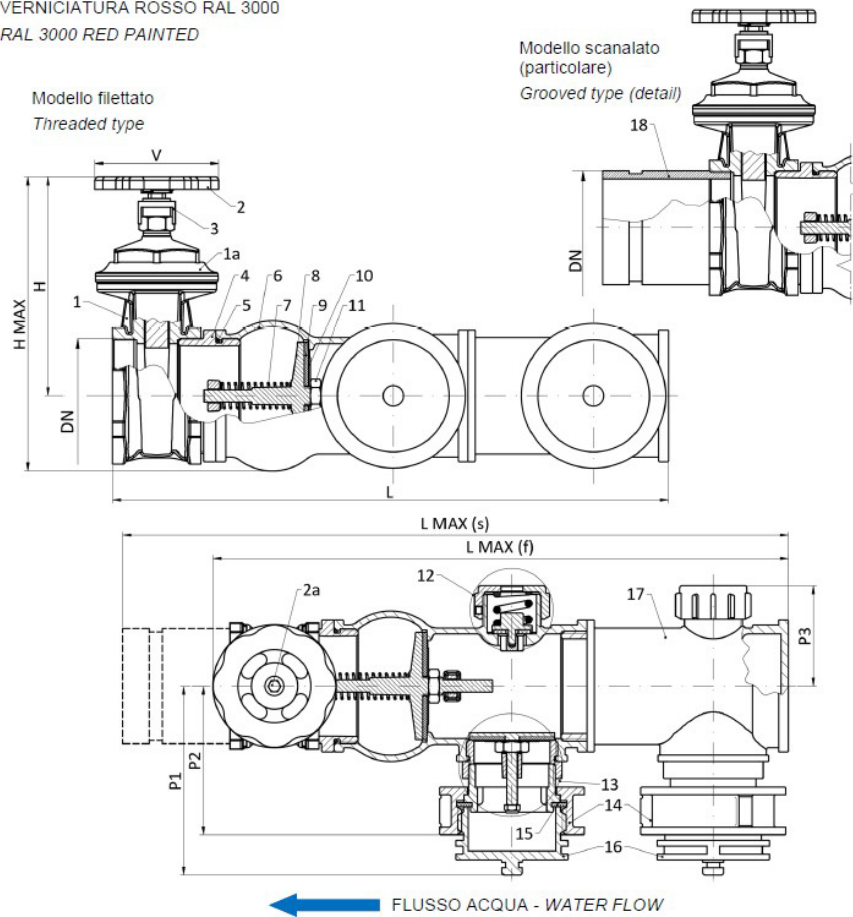
Naspo orientabile in polipropilene a parete da interno uni en 671-1. marcato ce. certificato n. 0497-cpr-171. Composto da:

- Cassetta naspo “Linea Poly” da parete in polipropilene colore rosso
- Tubazione semirigida a norma EN694 con bobina rotante DN25 (lunghezze metri 15 - 20) o DN19 (lunghezze metri 20 - 25 - 30)
- Lancia antincendio
- Collettore 90 cm con valvola di intercettazione a sfera 1” e manometro
- Lastra “FIRE GLASS” con pittogrammi, 389 x 506 mm

d-Gruppo attacco per autopompa di mandata UNI 10779 ALL IN ONE – Articolo 205/D della BOCCIOLONE o similare In ottone EN 1982, verniciato rosso RAL 3000, con valvola di sovrappressione tarata a 12 Bar e valvola di ritegno integrata. Dotato di saracinesca lucChettabile con indicatore di apertura. Fornito con un attacco DN 70 con girello a norma UNI 804 per i diametri 2”, 2”1/2, 3” e 4”, oppure due attacchi DN 70 con valvola di sezionamento automatico per i diametri 3” e 4” o tre attacchi DN 70 con valvola di sezionamento automatico per il diametro 4” Tappi di protezione in polipropilene, secondo UNI10779. Connessione alla rete idrica filettata Gas ISO 228. Per installazione orizzontale o verticale.



VERNICIATURA ROSSO RAL 3000
RAL 3000 RED PAINTED



Cod.	DN	Dimensioni [mm] – Dimensions [mm]								Peso Weight [Kg] ± 5%
		Tolleranze generali – General tolerances : ± 5 [mm]								
		H	L	H MAX	L MAX	P1	P2	P3	V	
2964CV.205	3" GAS	180	405±10	240	420 ±10 (f)	145	115	75	100	11,5
2966CV.205	4" GAS	215	420±10	280	440±10 (f)	160	130	90	120	15
2953CV.205	3" scanalato / grooved	180	405±10	240	485±10 (s)	145	115	75	100	12,3
2955CV.205	4" scanalato / grooved	215	420±10	280	500±10 (s)	160	130	90	120	16,4

Tubazioni

Tutte le tubazioni per le reti di distribuzione dei vari fluidi, saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno rispondere ai seguenti requisiti:-

- Essere dotate di marcatura CE, in tutti i casi in cui la legislazione vigente lo prevede, e corredate della relativa certificazione e dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi della “Direttiva PED” 2014/68/UE e/o del “Regolamento 305/2011/UE” per quanto applicabile e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;
- Essere adatte ad operare nelle condizioni di pressione e temperatura di esercizio previste in progetto;
- Essere costruite, testate, provate in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI, UNI EN, ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza (in particolare la Direttiva PED 7/23/CE, il D.M. del 24/11/1984 e successive modifiche ed integrazioni, ecc.) e l'eventuale impiego a contatto e/o per il trasporto di fluidi ad uso potabile umano.

Tubazioni in acciaio zincato trafilato

Le tubazioni in acciaio zincato per usi generici (acqua sanitaria, aria compressa, ecc., compresi i relativi collettori) saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincati a caldo (zincatura secondo EN 10240-A1) in fabbrica, secondo UNI EN 10255:2007 (tubi gas filettabili serie media; diametri espressi in pollici) fino a 4” compreso, UNI EN 10216-1/TR1:2006 (tubi lisci commerciali con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 5 della norma; diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori; per i tubi as filettabili serie media sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon.

Per i primi (diametri fino a 4”) si useranno raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni- serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, ome descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate. I vari tratti saranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati. Tutte le sbavature dovranno essere eliminate prima della posa

in opera. È assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate. Per impieghi di tipo particolare, quali ad esempio in impianti sprinkler a secco, dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio zincato secondo UNI EN 10255:2007 serie media, esclusivamente senza saldatura.

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni n tal senso) il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme.

Tubazioni in polietilene ad alta densità (pead) per fluidi in pressione

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD) saranno in generale secondo le Norme UNI EN 12201:2004; tipo PE 80 o 100 , adatte anche per acqua potabile e luidi alimentari, PN6,3 (SDR 26), PN10 (SDR 17), oppure PN16 (SDR 11) secondo e necessità e/o richieste. Saranno usate solo per impieghi interrati o equivalenti.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme medesime UNI EN 12201:2004.

Per i diametri fino a DN100 si potranno usare raccordi a compressione con coni e hierie filettate in ottone oppure giunzioni per saldatura di testa del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore, o per elettrofusione con innesti a bicchiere.

Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve ecc) che le giunzioni fra tratti di ubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, come sopra descritto, oppure per elettrofusione, con innesti a bicchiere.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a ite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque n oltre i 4" ..

Caratteristiche tecniche per componenti di sicurezza d antincendio vari

Tutti i componenti di cui si tratta, saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno:

- Essere dotati di marcatura CE, in tutti i casi in cui la legislazione vigente lo Prevede e corredati della relativa dichiarazione di conformità; il tutto ai sensi del “Regolamento

305/2011/UE” per quanto applicabile e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;

- Essere adatti all’impiego nelle condizioni ambientali, di temperatura e di pressione di esercizio previste in progetto;
- Essere costruiti, testati, provati e certificati in conformità della legislazione vigente (in particolare D.Lgs. 81/2008), e alle norme specifiche di prodotto e di impianto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – ISO, ecc.);
- Essere dotati di una targhetta metallica con l’indicazione della norma UNI di rispondenza, con la necessaria simbologia di cui al D.Lgs. 81/2008 (e Direttiva 92/58/CE);
- Avere tutte le parti in leghe del ferro (con esclusione di quelle in acciaio inox) verniciate con vernice epossidica o altro tipo resistente al tempo e agli agenti atmosferici.

Modalità di posa in opera per naspi

I componenti in cassetta (naspi e simili) andranno installati ad una altezza tale da consentirne un facile uso (fondo cassetta a circa 0,9 m) ed in modo da non creare intralcio, con la loro sporgenza, al passaggio delle persone, soprattutto in corrispondenza alle vie di esodo: a scopo si ricorrerà preferibilmente, ove opportuno, a cassette ad incasso. I cartelli segnalatori saranno preferibilmente del tipo bifacciale a bandiera quando installati a parete, collocati ad un’altezza e in una posizione tale da essere perfettamente visibili da qualsiasi direzione;

Modalità di posa in opera per estintori e simili

Gli estintori portatili saranno installati a pavimento o a parete (ad un’altezza di circa 0,9 m), a scelta della DL, in ogni caso con appositi supporti e cartelli segnalatori. Il posizionamento sarà tale da non creare intralcio al passaggio delle persone, soprattutto in corrispondenza delle vie di esodo. I cartelli segnalatori saranno bifacciali, a bandiera quando collocati a parete, posti ad una altezza ed in una posizione tale da essere perfettamente visibili da qualsiasi direzione. Gli accessori di fissaggio, compresa bulloneria, saranno esclusivamente in acciaio zincato o altro materiale più pregiato, con esclusione del ferro nero, anche se trattato antiruggine e poi ulteriormente verniciato.

Attraversamenti di pareti e solai REI

Tutte le volte che un canale o una tubazione impiantistica attraversa una struttura REI di compartimentazione antincendio, dovranno essere realizzate tutte le opere necessarie a garantire il mantenimento delle caratteristiche REI in corrispondenza dell’attraversamento. A tal scopo si

dovranno utilizzare esclusivamente materiali dotati di apposita certificazione di omologazione rilasciata da Istituto o Laboratorio riconosciuto dal M.I. e la messa in opera deve essere eseguita da personale specializzato e qualificato, con dichiarazione firmata di responsabilità rispetto alla tenuta al fuoco, in accordo con le norme relative.

Poichè il locale gruppo antincendio è sottoposto al vialetto di 85 cm si prevede l'installazione di un sistema per la raccolta acqua e pompaggio valla fogna.

Stazione di sollevamento Fekafos 280 double della DAB o similare predisposta per due elettropompe sommerse.

Composizione:

- una vasca in polietilene dalla capacità effettiva di 280 lt con coperchio calpestabile
- tre galleggianti speciali per fognature
- due dispositivi per lo smontaggio ed il montaggio rapido della pompa sommersa
- kit raccordi minuterie
- n° 2 elettropompe sommerse una riserva dell'altra articolo Feka VS fornite di girante anti-intasamento vortex, di 10 ml di cavo H07RNF per applicazioni sommerse; Sistema speciale di tenuta per evitare infiltrazioni nel motore elettrico;
- La pompa sommersa è indicata per la gestione start-stop tramite galleggiante separato; MONOFASE 1,20 Kw; 18 mc/h ; H=8m
- n° 1 quadro che gestisce start-stop in maniera automatica; Il funzionamento dell'allarme grazie alla batteria tampone è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica .

Sono previsti galleggianti "MIN" e "MAX" che gestiscono l'alternanza delle due elettropompe ad ogni avviamento. Completa di:

- griglia di raccolta delle acque in centrale
- tubazione di mandata
- tubazione DN 200 pvc per immissione nella rete fognaria
- n° 2 pozzetti in cav
- linea elettrica di allaccio al quadro di servizio del locale



Art.27 IMPIANTO MECCANICO

Ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio. L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale)
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - Safety and environmental requirements)
- EN12735 (Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration)
- UNI1285-68 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna
- EN60204-1 (Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine)
- Direttiva LVD: 2014/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2014/30/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 2014/68/CE

Pompa di calore

La pompa di calore modello ANK 100 HA della Aermec o similare con gruppo idronico integrato, per l'impianto di riscaldamento. Unità adatta per installazioni all'esterno e dotata di compressori ad alta efficienza. Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernici poliestere anticorrosione.

- Potenza termica: 35,06 kW (acqua condensatore 40,0 °C / 45,0 °C, aria esterna 7,0 °C b.s. / 6,0 °C b.u.);
- Refrigerante: HFC R410A, gas caratterizzato da ODP (potenziale di distruzione dell'ozono) nullo ed è classificato all'interno del gruppo di sicurezza A1 secondo lo standard ASHRAE 34-1997;
- Circuito frigorifero realizzato in tubo di rame con giunzioni saldate in lega d'argento.
- Valvola termostatica che modula l'afflusso del gas in funzione del carico frigorifero.
- Filtro deidratatore: è in grado di trattenere le impurità e le eventuali tracce di umidità presenti nel circuito frigorifero.
- Spia del liquido: serve per verificare la carica di gas frigorifero e l'eventuale presenza di umidità nel circuito frigorifero.
- Valvola solenoide: si chiude allo spegnimento del compressore, impedendo il flusso di gas frigorifero verso l'evaporatore. È prevista solamente nel caso sia presente la valvola termostatica meccanica.

- Separatore di liquido in aspirazione del compressore per evitare qualsiasi traccia di liquido in ingresso al compressore.
- Valvola inversione ciclo a 4 vie per commutazione funzionamento invernale/estivo.
- Accumulo di liquido posto sulla linea ad alta pressione e serve per contenere il refrigerante in surplus in caso di inversione del circuito frigorifero.
- Struttura portante costituita da lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciata con polveri poliesteri, è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.
- Il compressore ermetico di tipo scroll si caratterizza per l'elevata resa e il basso assorbimento elettrico. È corredato della
 - resistenza elettrica antigelo (scalda olio), avvolta esternamente al carter, che viene alimentata automaticamente ad ogni
 - sosta purché l'unità venga mantenuta sotto tensione.
 - È montato su antivibranti in gomma posti alla base.
- Valvola termostatica di tipo meccanico con equalizzatore esterno posto all'uscita dell'evaporatore e bulbo sensibile alla temperatura di aspirazione. In funzione del carico termico modula l'afflusso di gas mantenendo sempre il corretto grado di surriscaldamento del gas in aspirazione al compressore.
- Scambiatore refrigerante-acqua di tipo a piastre ad espansione secca ad alta efficienza, in acciaio inox AISI 316 saldobrasato, isolato esternamente con materiale a celle chiuse per impedire la formazione della condensa e ridurre le dispersioni termiche.
- È presente una resistenza elettrica antigelo comandata da una sonda dedicata posizionata nello scambiatore stesso; l'attivazione è gestita dalla scheda elettronica e avviene quando la temperatura dell'acqua è +3 °C (valore di default, modificabile).
- Batterie con tubi in rame e alette turbolenziate in alluminio.
- Gruppo ventilante standard.
- L'unità è dotata del dispositivo elettronico che varia il numero di giri dei ventilatori in base alla pressione di condensazione al fine di mantenerla sufficientemente alta per un funzionamento corretto dell'unità con temperature esterne basse.
- Ventilatore elicoidale bilanciato staticamente e dinamicamente, azionato da un motore elettrico provvisto di protezione termica interna a riarmo automatico.
- Sono installate griglie metalliche anti-intrusione secondo norme CEI EN 60335-2-40.
- Con girante da 450mm.
- Numero di ventilatori: 2

- Alimentazione: 400V/3N/50Hz

Quadro elettrico

- Contiene la sezione di potenza, la gestione dei controlli e delle sicurezze e il pannello di controllo a bordo macchina; è equipaggiato di un sezionatore bloccaporta per togliere l'alimentazione elettrica agendo sulla leva stessa. È possibile bloccare tale leva con lucchetti durante gli interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.
- Tutti i cavi sono numerati per un immediato riconoscimento.

Sicurezze e protezioni

- Pressostato di alta pressione (uno per ogni circuito): tarato in fabbrica, installato a valle del compressore con la funzione di arrestare il funzionamento della macchina in caso di pressioni anomale.
- Valvola di sicurezza del circuito frigorifero sul lato alta pressione: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Sistema di blocco della porta di accesso al quadro elettrico.
- Fusibili o magnetotermici a protezione dei compressori.
- Magnetotermici a protezione dei ventilatori.
- Relé consenso pompa
- Trasduttori
- L'unità viene fornita completa di sonde di temperatura dell'acqua all'ingresso e all'uscita dello scambiatore.
- Trasduttore di bassa pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di aspirazione del compressore; è installato sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione (uno per circuito): esso permette di visualizzare sul display del pannello di controllo il valore della pressione di mandata del compressore; è installato sul lato di alta pressione del circuito frigorifero ed arresta il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Regolazione elettronica
- Scheda di controllo a microprocessore.
- Pannello di comando.
- ON/OFF remoto con contatto esterno privo di tensione.
- Menù multilingua.
- Segnalazione blocco cumulativo guasti.

- Funzione storico allarmi.
 - Visualizzazione temperatura dell'acqua di ingresso e di uscita.
 - Visualizzazione allarmi.
 - Regolazione proporzionale integrale sulla temperatura dell'acqua uscita (precisione fino a $\pm 0,1K$).
 - Regolazione della ventilazione.
 - Controllo dei gruppi di pompaggio.
 - Compensazione del set-point in base alla temperatura esterna o da segnale analogico (4-20 mA) esterno.
 - Componenti idraulici
 - Filtro acqua dotato di maglia filtrante in acciaio, preserva l'intasamento dello scambiatore da parte di eventuali impurità presenti nel circuito.
 - Flussostato, ha il compito di controllare la corretta circolazione d'acqua all'interno dello scambiatore, in caso contrario blocca l'unità.
 - Sonda di temperatura acqua (ingresso).
 - Sonda di temperatura acqua (uscita).
 - Valvola di sicurezza tarata a 6 bar ha lo scarico convogliabile, ed interviene scaricando la sovrappressione in caso di pressione anomala.
 - Valvola di sfiato di tipo manuale, provvede a scaricare eventuali sacche d'aria presenti nel circuito idraulico.
 - Vaso d'espansione a membrana con precarica di azoto.
 - Rubinetto per scaricare l'acqua del circuito.
 - Numero di pompe: 1
 - All'interno di ogni apparecchio sarà presente la dichiarazione di conformità CE con riferimento alla matricola dell'apparecchio.
 - Batterie: Tubi di rame e alette in alluminio
 - Campo d'impiego: Temperatura dell'acqua prodotta da +4 °C
 - Evaporatore: A norme PED
- Ricapitolo
- Potenza resa: kW 28,9
 - Potenza assorbita: kW 7,0
 - COP: W/W 4,11
 - Temperatura dell'aria esterna a bulbo secco (°C): 7,0
 - Temperatura dell'aria esterna a bulbo umido (°C): 6,0
 - Temperatura dell'acqua in ingresso (°C): 30,0

- Temperatura dell'acqua in uscita (°C): 35,0
- Salto termico (°C): 5,0
- Portata acqua (l/h): 5041
- Prevalenza utile (kPa): 95
- Prestazioni in condizioni climatiche medie (average)
- Classe efficienza energetica (35 °C): ηA++
- Pdesignh (35 °C): 25
- ηs (35 °C): 150
- SCOP (35 °C): 3,83
- Dati del gruppo ventilante (dati nominali in riscaldamento)
- Sistema di regolazione: On-Off
- Tipo di ventilatori : Assiali
- Numero di ventilatori: n. 2
- Portata aria totale m³/s: 4,0278
- Tipo di scambiatore: Piastre
- Numero di scambiatori: n.1
- Tipo delle connessioni: Giunti scanalati
- Attacchi idraulici: ingresso 1" ¼; uscita: 1" 1/4
- Temperatura acqua (entrata/uscita): 12,0/7,0 °C
- Corrente a pieno carico (FLA) A: 21,70
- Corrente di spunto (LRA) A: 72,6
- Alimentazione elettrica: 400V/3N/50Hz
- Dimensioni: 1,45x1,75x 1,75m
- Sono compresi gruppo di antivibranti in gomma, da montare sotto al basamento dell'unità e la realizzazione di un basamento in calcestruzzo armato di spessore minimo 20 cm con rete elettrosaldata Ø12 20x20 cm.

Pannelli Radianti

Sistema a pannelli radianti della RDZ o similare costituito da:

- **PANNELLO COVER HP 54 mm:** Pannello Cover HP bugnato in polistirene sinterizzato con grafite, prodotto in conformità alla normativa UNI EN 13163, stampato in idrorepellenza a celle chiuse, di elevata resistenza meccanica, rivestito superficialmente con film plastico per protezione all'umidità e per maggiore resistenza alla deformazione da calpestio. Conducibilità termica 0.031

W/(m•K). Dotato di incastri sui quattro lati per un ottimale accoppiamento, superficie superiore sagomata con rialzi di 28 mm per l'alloggiamento dei tubi in polietilene reticolato Ø 17 mm ad interassi multipli di 8.3 cm. Dimensioni: 1161x663x54 mm;

- PANNELLO COVER HP LISCIO 54 mm da installare in prossimità del collettore per agevolare l'uscita delle tubazioni;

- Tubo Tech Ø 17-13 in polietilene reticolato ad alta densità, con barriera anti-ossigeno interposta tra la tubazione in PE-X e uno strato esterno in PE che garantisce la protezione durante le fasi di lavorazione in cantiere. Gli strati sono uniti tra loro da uno speciale collante. Prodotto in conformità alle normative DIN EN ISO 21003/2 o DIN EN ISO 15875/2 per tubo PE-Xc, DIN 16892 per tubo PE-Xa e DIN 4726 relativa alla permeabilità all'ossigeno. Il tutto a garanzia di reticolazione omogenea e permanentemente stabile senza rischio di discontinuità per il mantenimento delle caratteristiche nel tempo;

- Clip ad uncino in materiale plastico, per fissare il tubo sul pannello isolante;

- Cornice perimetrale Plus con funzione di assorbimento delle dilatazioni del pavimento e isolamento termoacustico delle pareti. Realizzata in polietilene espanso a struttura cellulare al 100% chiusa, dotata di banda autoadesiva su un lato e di foglio in polietilene accoppiato per evitare infiltrazioni di malta tra cornice e pannello. La cornice è dotata di pretagli per adattarla meglio all'altezza desiderata. Spessore 5 mm, altezza 150 mm;

- Additivo superfluidificante a dosaggio modulabile per CLS, riduttore d'acqua, conferisce maggiore lavorabilità e compattezza all'impasto del massetto migliorandone le caratteristiche meccaniche e la conducibilità termica. Prodotto in conformità alle Norme EN 934-2, T 3.1 - 3,2. Dosaggio 3 l/m³;

- Rete in acciaio zincato 75x75 con funzione antiritiro e rinforzo del massetto. Realizzata con filo Ø 2 mm. Dimensioni foglio: 1000x2000 mm;

- Clip di fissaggio in materiale plastico, per fissare la rete elettrosaldata antiritiro. Confezione: 500 pezzi;

- Curve aperte Ø 17 in materiale plastico, con funzione di sostenere verticalmente i tubi in prossimità dei collettori e proteggerli da eventuali urti;

- Collettori serie CONTROL Ø 1¼" in ottone per la distribuzione dei tubi nei locali; completi di valvole di intercettazione (predisposte per la testina elettrotermica), detentori micrometrici con individuazione dei locali, gruppi di sfiato e scarico impianto a sfera con portagomma e tappi, staffe disassate con gommini antivibranti per inserimento in armadietto o fissaggio a muro, raccordi per il tubo in polietilene 17-13;

- Armadietti Slim costruiti in lamiera zincata, spessore 0,8 mm, piedini registrabili, altezza cm 70:74, dotato di rete metallica sullo schienale, falsi fori per entrate laterali, guide per coppia staffe disassate, coperchio di protezione per intonaci;
- Telaio e porta metallica bianca verniciata a polveri con serratura per armadietto Slim. Spessore esterno 2 mm. Nella fornitura sono comprese 4 viti per il fissaggio al corpo armadietto.

SCHEDA TECNICA RDZ

COVER HP

Pannello Cover HP bugnato in polistirene sinterizzato con grafite, prodotto in conformità alla normativa UNI EN 13163, stampato in idrorepellenza a celle chiuse, di elevata resistenza meccanica, rivestito superficialmente con film plastico per protezione all’umidità e per maggiore resistenza alla deformazione da calpestio. Conduttività termica 0.031 W/(m·K). Dotato di incastri sui quattro lati per un ottimale accoppiamento, superficie superiore sagomata con rialzi di 28 mm per l’alloggiamento dei tubi in polietilene reticolato Ø 17 mm ad interessi multipli di 8.3 cm.

Spessore base	Codice
20 mm	1056320
30 mm	1056330
38 mm	1056338
54 mm	1056354

CARATTERISTICA	VALORE				U.M.	NORMA
Dimensioni pannello:	1161x683				mm	UNI EN 822
Spessore base isolante:	20	30	38	54	mm	UNI EN 823
Spessore totale:	48	58	66	82	mm	UNI EN 823
Resistenza a compressione con deformazione 10 %:	120				kPa	UNI EN 826
Resistenza a compressione con deformazione 5 %:	85				kPa	
Resistenza a compressione con deformazione 2 %:	52				kPa	
Conduttività termica 10 °C:	0.031				W/(m · K)	UNI EN 13163
Spessore equivalente:	28.97	38.97	46.97	62.97	mm	UNI EN 1264-3
Resistenza termica:	0.90	1.25	1.50	2.00	(m ² · K)/W	UNI EN 13163
Fattore resistenza alla diffusione del vapore	30 ÷ 70				1	UNI EN 12086
Permeabilità al vapore d’acqua	0.010 ÷ 0.024				mg/(Pa · h · m)	UNI EN 12086
Stabilità dimensionali 48h/70°C	≤ 0.2				%	UNI EN 1604
Assorbimento d’acqua per immersione parziale	0.5				kg/m ²	UNI EN 12087
Assorbimento d’acqua per immersione totale a lungo periodo	≤ 5				%	UNI EN 12087
Temperatura limite di utilizzo	70				°C	
Spessore film accoppiato:	150				µm	
Classe di reazione al fuoco:	F				Euroclasse	EN 13501-1

RDZ
invisible heating and cooling

RDZ S.p.A.
V.le Trento, 101 (S.S. 13 Km 64.5) 33077 SACILE (PN) - Italy
Tel. +39 0434.787511 Fax +39 0434.787522
www.rdz.it rdzcentrale@rdz.it

**COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =**

Gruppo di regolazione termica climatica di cassetta

Regolazione climatica con ausilio di sonda ambiente e sonda ritorno. Temperatura di mandata variabile in funzione della temperatura esterna, temperatura di ritorno impianto, temperatura ambiente.

- Regolazione digitale con valvola a tre vie motorizzata, per controllo in riscaldamento;
- Kit per circuito primario con collettori con valvole incorporate e by-pass differenziale;
- Regolatore Optimiser riscaldamento;
- Collettore di mandata dotato di flussometri e valvole di regolazione;
- Collettore di ritorno dotato di valvole di intercettazione;
- Gruppi di testa con valvole a sfera multiposizione;
- Valvola sfogo aria automatica;
- Kit by-pass per controllo pressione differenziale e portagomma carico/scarico;
- Valvola miscelatrice a tre vie;
- Servocomando a tre punti;
- Pompa di circolazione a tre velocità;
- Sonda temperatura di mandata;
- Sonda temperatura di ritorno;
- Sonda temperatura esterna;
- Termometri a pozzetto di mandata e ritorno;
- Valvola di scarico orientabile;
- Termostato di sicurezza;
- Manometro;
- Valvole di intercettazione circuito primario;
- Controllo remoto e termostato sonda ambiente.

Unità di recupero modular light smart D-AHU

○ Unità di recupero Modular Light Smart D-AHU della Daikin o similare, 1500 mc/h. L'unità è dotata di pannelli a doppio strato costituiti da due pannelli piegati. Lo spessore dei pannelli è di 50 mm su tutti i lati dell'unità.

Lo strato interno è di Aluzinc AZ185® (resistenza alla corrosione C4), mentre quello esterno è un pannello pre-rivestito (resistenza alla corrosione C5).

E' dotata di sportelli rimovibili o a cerniera che consentono un pieno accesso per gli interventi di manutenzione dal lato inferiore nonché di flange rettangolari da collegare a una rete di canalizzazioni rettangolari.

L'unità funziona a 220/240 V ca con alimentazione principale monofase 50/60 Hz. L'unità è in grado di funzionare con temperature esterne comprese tra -5°C e +45°C.

Il materiale isolante utilizzato è la lana minerale con una densità di 120 kg/m^3 (EN 1602). La conduttività termica è pari a $0,036 \text{ W/m}^2\text{K}$; la lana minerale rientra nella classe A1 per la classificazione al fuoco (EN13501-1).

Lo scambiatore di calore è del tipo a piastre con geometria in controcorrente (PHE).

Lo scambiatore è in grado di recuperare oltre il 93% dell'energia termica in condizioni di umidità. Gli scambiatori sono realizzati in lega di alluminio con un contenuto minimo di ferro e rame (per evitare problemi di corrosione). Lo scambiatore di calore a piastre con geometria in controcorrente è certificato Eurovent e dotato di filtri pieghettati almeno M5 e F7 sulle canalizzazioni di mandata/estrazione. Lo scambiatore comprende un bypass automatico tramite attuatore e una vaschetta di raccolta condensa con adeguata inclinazione.

Le unità sono conformi ai requisiti ErP 2018 e sono dotate di gruppi ventilatore EC-motore IP54. I ventilatori EC hanno classe di efficienza IE4.

I ventilatori hanno una potenza specifica ridotta (SFP) e offrono un controllo continuo della velocità, oltre a prestazioni, portata, caratteristiche di rumorosità e bilancio energetico ottimizzati. I ventilatori possono funzionare a 2 velocità (da selezionare tra 45 punti di lavoro diversi). Per quanto riguarda l'alimentazione, l'unità deve funzionare a 220/240 V ca con alimentazione principale monofase 50/60 Hz.

I filtri sono piani (compatti) e spessi 48 mm. Tutti i filtri, indipendentemente dal tipo, sono montati su apposite guide dotate di un telaio meccanico che mantiene i filtri in pressione.

L'unità è fornita, di serie, con filtri M5 (nuova nomenclatura ePM10 75%) e F7 (nuova nomenclatura ePM1 50%) rispettivamente per il lato aria di estrazione e il lato di immissione aria. In conformità alla norma EN 16798-3:2017, l'unità è in grado di raggiungere il livello SUP 1 dalla ODA 3.

Le unità, infatti, possono alloggiare sul circuito dell'aria di immissione due filtri: F7 ePM1 50% e F9 ePM1 80%. I supporti dei filtri sono progettati in modo tale da poter essere facilmente rimossi e puliti. La sostituzione del filtro avviene dalla parte inferiore aprendo gli sportelli a cerniera. Il segnale per la sostituzione dei filtri viene attivato attraverso pressostati differenziali, in conformità alle disposizioni del regolamento UE 1253.

Modular L Smart è dotata di serie di 2 sensori installati sul lato aria esterna e sul lato aria di ritorno. Il controllo della temperatura effettuato dall'unità consiste nel confronto della temperatura esterna con la temperatura interna, così da determinare se operare in modalità "a scambio di calore" o in "modalità bypass" quando l'utente seleziona la "modalità auto"

Completo di filtro compatto della Daikin o similare.

- Efficienza scambiatore: 92%

- Prevalenza: 100 Pa

- Potenza assorbita: 0,57 kW
- Dimensioni: 1600x2000x415 mm
- Peso: 280kg

○ Unità di recupero Modular Light Smart D-AHU della Daikin o similare, 1200 mc/h.

Medesime caratteristiche di cui sopra.

- Efficienza scambiatore: 93%
- Prevalenza: 100 Pa
- Potenza assorbita: 0,44 kW
- Dimensioni: 1600x2000x415 mm
- Peso: 270kg

Impianto di Raffrescamento

Realizzare una nuova rete di distribuzione dell'acqua refrigerata prodotta con un impianto a ventilconvettori del tipo a 2 tubi con valvole di regolazione a due vie e stabilizzatore automatico di portata tipo autoflow con valvola a sfera comandate direttamente da pannello di regolazione posto a parete ed interfacciate con il sistema di regolazione automatica del raffrescamento (tipo VMF di Aermec o similare) onde controllare al meglio le energie erogate per un elevato risparmio energetico, nel pieno rispetto delle vigenti normative nazionali e regionali in merito. In particolare si sono previsti mobiletti del tipo a cassetta a 4 vie con installazione in controsoffitto per alcune aule e il corridoio ; i mobiletti in controsoffitto sono completi di griglia frontale di mandata e ripresa aria con filtro. Per l'aula polifunzionale e aula docenti sono previsti ventilconvettori a mobiletto posti all'interno della parete con apposita ventil-cassaforma (tipo aermec o similare), per le altre aule e per l'atrio sono previsti ventilconvettori a mobiletto orizzontali incassati in un cassonetto di cartongesso posti in corrispondenza della porta di accesso al cortile dell'aula. Ogni singolo ventilconvettore risulta comandato da pannello remoto a parete per accensione e spegnimento, comando valvole di regolazione, comando velocità ventilatore e completo di sonda di temperatura e potenziometro di ritaratura ambiente.

Ventilconvettori

Sono con tecnologia inverter di dimensioni compatte, nel caso di installazione in controsoffitto, realizzato con struttura portante in lamiera zincata. Al basamento sono ancorati tutti i componenti interni, le staffe di fissaggio, la piastra degli attacchi idraulici ed il gruppo morsettiera. Corredato di bacinella di raccolta condensa. Verrà predisposta una rete di scarico e raccolta condensa collegata a mezzo tubazione in plastica alla bacinella di scarico di ogni unità. L'acqua di condensazione sarà

raccolta e smaltita mediante rete in PVC posata in controsoffitto o incassata nella muratura, o a pavimento, con le opportune pendenze e collegata agli scarichi dei servizi igienici.

Tutti gli staffaggi dovranno essere calcolati, dimensionati ed eseguiti in accordo alle vigenti normative antisismiche nazionali e regionali.

Il fluido termovettore avrà le seguenti caratteristiche:

- acqua gelida di mandata ai ventilconvettori disponibile, dalla pompa di calore reversibile (già prevista in riscaldamento), con temperatura a + 7°C nella stagione estiva.
- acqua gelida di ritorno dai ventilconvettori alla pompa di calore con temperatura pari a 12°C nella stagione estiva.

La selezione stagionale tra la linea acqua calda per i pannelli radianti e acqua gelida per la rete ai ventilconvettori viene realizzata mediante l'azionamento di coppie di valvole manuali di esclusione e scambio in centrale di pompaggio.

In base alle diverse destinazioni d'uso degli ambienti sono stati effettuati i calcoli della potenza termica di raffrescamento e sono previste tipologie diverse di ventilconvettore, con caratteristiche e potenzialità in modo da poter soddisfare le esigenze richieste:

- Ventilconvettore a cassetta, (modello tipo FCLI della AERMEC - taglia 62)
 - potenza assorbita 18/13/10 W
 - portata d'aria 600/410/300 mc/h
 - dimensioni AxLxP 298x754x754 mm
- Ventilconvettore a cassetta, (modello tipo FCLI della AERMEC - taglia 32)
 - potenza assorbita 61/20/14 W
 - portata d'aria 880/500/380 mc/h
 - dimensioni AxLxP 298x754x754 mm



- Ventilconvettore da incasso, (modello tipo FCZI UF della AERMEC - taglia 500)
 - potenza assorbita 19/10/4 W
 - portata d'aria 720/600/400 mc/h
 - dimensioni AxLxP 216x973x453 mm
- Ventilconvettore da incasso, (modello tipo FCZI UF della AERMEC - taglia 350)
 - potenza assorbita 13/7/5 W
 - portata d'aria 450/350/260 mc/h
 - dimensioni AxLxP 216x753x453 mm
- Ventilconvettore a pavimento con cassaforma incassato nella muratura, (modello tipo FCZI della AERMEC - taglia 350)
 - potenza assorbita 13/7/5 W
 - portata d'aria 450/350/260 mc/h
 - dimensioni AxLxP 576x980x220 mm



Collettori

I Collettori serie CONTROL Ø 1¼" in ottone per la distribuzione dei tubi nei locali; completi di valvole di intercettazione (predisposte per la testina elettrotermica), detentori micrometrici con individuazione dei locali, gruppi di sfiato e scarico impianto a sfera con portagomma e tappi, staffe disassate con gommini antivibranti per inserimento in armadietto o fissaggio a muro, raccordi per il tubo in polietilene 17-13.

Sistema di produzione di Acqua Calda Sanitaria

Sistema di produzione di ACS ECHO 2 della DAIKIN o similare costituita da:

- una motocondensante esterna con controllo a inverter
- un serbatoio di accumulo del calore (500 litri)
- pannello solare

Caratteristiche:

- Split system composto da unità esterna e unità interna con accumulatore di energia integrato per produzione istantanea di acqua calda sanitaria.
- Capacità di accumulo da 500 litri.
- Taglia di potenza 2,5kW.
- Funzionamento modulante, tecnologia Inverter.

- Ampio range di funzionamento della pompa di calore: da -15 a 35°C.
- Include resistenza elettrica booster heater da 2kW.
- Predisposto per l'abbinamento ad un sistema fotovoltaico per ottimizzare l'utilizzo di energia elettrica gratuita.
- Tre modalità di funzionamento:
 - > ECO: 100% della potenza dalla pompa di calore
 - > AUTO: Pompa di calore e booster heater entrambi attivi con priorità alla prima
 - > SILENT: Velocità del compressore della pompa di calore limitata per ridurre la rumorosità
 - > BOOST: Pompa di calore e booster heater attivi contemporaneamente per avere la massima potenza.

Unita' Interna:

- Temperatura interna ove si trova l'unità: °C 2°C ~35°C
- Alimentazione V/F/Hz 230 / V3/1~/50
- Volume nominale di stoccaggio: L 485
- Volume acqua potabile: L 29
- Superficie scambiatore acqua calda sanitaria m²: 6
- Portata d'acqua calda senza riscaldamento supplementare per una portata richiesta di 12 L/min (Tset=50°C), diametro del raccordo idraulico Ingresso acqua da rete pubblica di mm 25

Unita' Esterna:

- Potenza termica a 7/55°C kW 2,2
- Tipo controllo del compressore Inverter
- Diametro uscita Liquido / gas " 1/4 / 3/8
- Portata aria (m³/h): 1.806
- Livelli di potenza sonora dB(A) 61
- Livelli di pressione sonora dB(A) 47

Collettore Solare Solaris o similare:

- N°1 Collettore certificato Solar Keymark in accordo alla UNI EN12975-1-2.

Elevato rendimento del collettore, eccezionale capacità di assorbimento grazie alla piastra captante altamente selettiva in rame al titanio TINOX saldata ad ultrasuoni.

Modulabile, perché dimensionando opportunamente il numero di collettori è possibile ottenere l'impianto specifico per le proprie esigenze.

Esente da manutenzione, i collettori solari non necessitano di manutenzione. Estremamente durevole, in varie installazioni gli impianti solari hanno dimostrato una vita operativa di oltre 25 anni.

Resistente agli agenti atmosferici, come grandine, piogge acide, neve, etc. grazie alla particolare tecnica costruttiva del collettore solare ed al speciale vetro ad alta trasparenza.

Dimensioni e peso: 1980 x 1040 x 86 mm, 32 kg.

Piastra captante Al/Cu con trattamento altamente selettivo TINOX saldata ad ultrasuoni spessore 2/10 mm. Assorbimento solare pari al 95% ed emissività termica del 4%.

Tubazione a serpentina in rame (diametro 10 mm). Vetro solare in ESG. Telaio in profilo in alluminio.

Isolamento spessore 30mm; Conduttività termica 0.035 W/(mK); Resistività Termica 1.4 (m²K)/W.

Potenza di picco 1466 W. Temperatura di stagnazione a 1000 W/m²: 152°C. Massima pressione

operativa 6 bar, portata consigliata 15-40l/hm².

Fattore di conversione: 0,788, Fattore perdita di calore: 5,14 W/m²K. Fattore perdita di calore a2 0,017 W/m²K.

Effettiva capacità termica del collettore per metro quadro di apertura 9,78 KJ/(Km²).

A corredo del collettore: gruppo pompe e regolazione, struttura di montaggio, raccordi di connessione, tappature, sfiato aria e compensatori termici.

Il sistema è completo della rete idraulica di carico, di collegamento al pannello solare e della rete elettrica di alimentazione.

r. IMPIANTO IDRICO - FOGNARIO

a) Tubazioni Acqua Fredda Potabile

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l’ intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l’ ostruzione.

Dilatazione delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l’ interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche. I punti di sostegno intermedi tra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Pendenze e sfiati d’aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell' acqua che non possano sfogare l' aria direttamente nell' atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile

mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d' uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione. Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un' adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell' eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore, con spessore di 30 micron per ogni mano. E' facoltà della Committente richiedere che le tubazioni non isolate ed in vista, con i relativi staffaggi, siano verniciate con due mani di minio al piombo in olio di lino cotto, applicata in due mani successive.

Le tubazioni aeree della rete antincendio saranno verniciate con una doppia mano di smalto di colore rosso.

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare. Per piccoli diametri, fino ad 1" ¼ massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l' infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni tra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l' innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su di una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare

la formazione di sacche d'aria.

Raccordi antivibranti

Sulle tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto, o che in caso di sisma possano causare delle rotture, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

b) Collettori Dei Terminali

I collettori saranno con corpo in ottone, tenute in EPDM. completi di coibentazione preformata a caldo, rubinetto di scarico e valvola di sfiato automatica Pressione max di esercizio 10 bar. Campo di temperatura $5\div 100^{\circ}\text{C}$. Composto da:

- Collettore di mandata completo di detentori di taratura per la prerogolazione.
- Collettore di ritorno completo di valvole di intercettazione.
- Gruppi di testa composti da raccordo a doppio attacco radiale e tappi.
- Zanche di fissaggio.
- Coibentazione a guscio preformata a caldo in PE-X espanso a celle chiuse. Sui collettori di ritorno sarà installata una valvola di bilanciamento della portata. Sia sul collettore di mandata che su quello di ritorno dovrà essere prevista una valvola di intercettazione.

c) Prescrizioni Per Organi Di Intercettazione Ed Accessori

Valvolame acqua calda, refrigerata e di torre (fino DN 50)

Rubinetto a maschio

Rubinetto a maschio in bronzo con attacchi a manicotti filettati gas femmina secondo UNI - DIN dotato di premistoppa e calotta.

- Corpo e coperchio in bronzo di fusione.
- Otturatore a maschio in ottone.
- Tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa grafitata esente da amianto.
- Pressione massima ammissibile 1.600 kPa.
- Dotati di chiave quadra e portagomma.
- Guarnizione filettate

Valvola a sfera

Valvola a sfera a due vie in ottone a passaggio pieno; manicotti con attacchi filettati gas femmina secondo UNI - DIN. Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata.

Completa di raccorderia e guarnizioni.

- Corpo in ottone.
- Sfera in ottone cromato.
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon.
- Pressione massima 1.000 kPa.
- Temperatura massima 100 °C.
- Giunzioni filettate gas femmina.

Valvola di arresto a stelo inclinato

Valvola di arresto a flusso libero in bronzo, con otturatore in teflon, attacchi filettati gas femmina, guarnizioni

essenti da amianto, PN 10

- Corpo in bronzo
- Cappello, ghiera, stelo ed otturatore in ottone.
- Guarnizione otturatore in teflon
- Volantino in acciaio al carbonio
- Premistoppa in ottone
- Giunzioni filettate gas femmina

Valvola di taratura

Corpo valvola e parti interne in lega di ottone. Completa di attacchi piezometrici e rubinetto di scarico. Volantino in nylon completo di dispositivo di prerogolazione non manomettabile e tacche indicatrici del valore di prerogolazione.

Completa di raccorderia e guarnizioni ed attacchi con manicotti filettati gas femmina

- Pressione massima 1.000 kP
- Temperatura massima 100 °C
- Corpo in lega di ottone
- Volantino in nylon
- Giunzioni filettate gas femmina

Raccoglitore di impurità

Filtro ad “Y” per installazione orizzontale oppure verticale. Attacchi con manicotti filettati gas femmina

- Tipo ad "Y" con attacchi filettati.
- Temperatura massima 100 °C
- Pressione massima 1.000 kPa
- Attacchi filettati a manicotto gas femmina
- Corpo e coperchio in ottone
- Cestello filtrante in acciaio inox
- Rete in acciaio inox

Valvola di ritegno

Valvola di ritegno a globo, in bronzo. Corpo e settore in ghisa lamellare, stelo in acciaio. Premistoppa realizzato con guarnizioni ad O-Ring. Corsa angolare di 90° con blocco meccanico. Comando manuale con leva in lega metallica con quadrante indicatore. Attacchi con manicotti filettati gas femmina secondo UNI - DIN.

- Tipo a globo.
- Temperatura massima 100 °C
- Pressione massima 1.000 kPa
- Attacchi a manicotti filettati gas
- Corpo e settore in ghisa lamellare
- Stelo in acciaio
- Attacchi a manicotto filettati gas femmina

Giunto antivibrante

Giunti antivibranti da installare a servizio delle pompe di circolazione, in gomma di caucciù a corpo cilindrico. La gomma sarà particolarmente elastica e vulcanizzata con provvedimenti specifici.

- Tipo assiale in gomma.
- Temperatura massima 100 °C
- Pressione massima 1.000 kPa
- Attacchi a manicotto filettati gas femmina

d) *Apparecchi Sanitari – Rubinetteria – Accessori*

Tutti gli apparecchi sanitari e la rubinetteria saranno delle migliori marche presenti sul mercato e dovranno: essere dotati di marcatura CE, corredati della relativa certificazione e dichiarazione di conformità del fabbricante ai sensi della Direttiva “Prodotti da Costruzione” 89/106/CEE e/o, quando previsto dalla legislazione vigente, anche ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE e/o della Direttiva “Compatibilità Elettromagnetica” 2004/108/CE e/o della Direttiva “Dispositivi Medici” 93/42/CEE e (ove esistenti) delle rispettive disposizioni legislative di recepimento;

- essere realizzati con materiali idonei al fluido con il quale saranno a contatto, avere massa e spessore elevati ed essere altamente resistenti ai fluidi aggressivi (soprattutto gli acidi), agli urti, alle sollecitazioni meccaniche, al carico, alle variazioni di temperatura e ai cicli di lavaggio e asciugatura;
- essere costruiti, testati, provati in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI – UNI EN – CEI per le eventuali parti elettriche – ISO, ecc.), nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza, dell'igiene e della salute pubblica (DPR 503/96, D.Lgs. 81/2008; ecc.);
- avere una superficie liscia, brillante ed omogenea e facilmente pulibile;
- essere garantiti per una lunga durata nel tempo.

I prodotti ceramici in vetrochina (porcellana vetrificata) bianca, quali lavabi, vasi a sedere, bidet, ecc., dovranno essere coperti con smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea ad almeno 1300 °C che assicuri una profonda compenetrazione dello smaltomassa e quindi la non cavillabilità; quelli in fire-clay (gres porcellanato) lavelli, piatti doccia, ecc., verranno cotti a circa 1200 °C.

Tutte le rubinetterie dovranno essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo dovrà essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non dovranno risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Nelle descrizioni che seguono non sono citate in dettaglio tutte le normative cui i singoli prodotti devono essere conformi, ma, sulla base di quanto sopra, si intende che tale conformità/rispondenza è d'obbligo e che prodotti non rispondenti saranno rifiutati.

La scelta degli apparecchi dovrà essere effettuata con priorità, a pari importanza, per:

- qualità dei materiali di costruzione, misure d'ingombro, design, a parità di prestazioni tecniche previste in progetto;
- maggiore resistenza ad elevate sollecitazioni meccaniche e termiche, urti ed eventuale corrosione da parte di fluidi aggressivi;

- silenziosità di funzionamento;
- servizio di assistenza efficiente presente sul posto o in prossimità.

In relazione a quanto previsto negli elaborati di progetto, saranno usati i seguenti tipi di apparecchi sanitari e rubinetteria:

Vaso a sedere sospeso

Vaso a sedere per installazione sospesa, realizzato in vetrochina di colore bianco, di tipo a cacciata, avente scarico a parete e completo di:

- telaio di sostegno per fissaggio a pavimento in robusti profilati di acciaio di adeguata sezione (adatto anche per installazione su parete non portante o in cartongesso), fornito dalla stessa casa produttrice del sanitario, corredato di bulloni cromati di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile realizzati in materiale termoindurente di peso complessivo non inferiore a 2,5 kg, adatti alla tipologia del sanitario e in colore a scelta della DL, con cerniere in acciaio inox.

Per lo sciacquo-cacciata del vaso sarà usato, a seconda di quanto espressamente richiesto e/o prescritto negli elaborati di progetto, uno dei seguenti sistemi:

a) cassetta di erogazione ad incasso supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm;
- rete porta-intonaco fissata alla cassetta;
- placca di copertura a doppio tasto, in colore secondo le indicazioni della DL e in dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne della cassetta;

b) cassetta di erogazione esterna a zaino (installata ad un'altezza tale da non intralciare il sollevamento del coprisedile e da non creare scomodità all'utente), supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- coperchio (facilmente smontabile) con doppio tasto integrato;
- tubo di discesa in robusto pvc (ben isolato) incassato (tranne la curva iniziale, a largo raggio, di partenza dalla cassetta);

c) flussometro da esterno delle migliori marche, in ottone fortemente cromato, con comando a pulsante, oppure a leva. Il flussometro dovrà:

- avere la portata autoregolata (per adeguarla alla pressione di alimentazione), garantendo comunque una portata non inferiore a 1,5 litri/sec con una pressione a monte di 1 bar.
- erogare una quantità d'acqua per ogni cacciata pari ad almeno 10 litri, con una pressione a monte di 1 bar.
- avere un diametro di 3/4" o, al massimo, di 1" (ferme restando le caratteristiche di cacciata sopra esposte), ed essere corredato di rubinetto di arresto cromato da incasso (con cappuccio cromato) o da esterno;
- avere un funzionamento particolarmente silenzioso (norme Tedesche).

Il flussometro dovrà essere corredato di tubo di discesa, in ottone cromato per le eventuali parti a vista (attacco al flussometro), in polietilene, oppure in pvc, oppure zincato per le parti incassate le quali dovranno essere tutte ben isolate.

- accessori di completamento;
- fissaggio del telaio e del vaso al telaio;
- fissaggi della cassetta di risciacquo;
- collegamenti idrici e di scarico;
- materiali vari di consumo.

Vaso a sedere sospeso per inabili

Vaso a sedere per inabili e installazione sospesa, realizzato in vetrochina di colore bianco, del tipo a cacciata con catino allungato e apertura anteriore, avente a parete e completo di:

- telaio di sostegno in robusti profilati di acciaio di adeguata sezione (adatto anche per installazione su parete non portante o in cartongesso), fornito dalla stessa casa produttrice del sanitario, corredato di bulloni cromati di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile ergonomico aperto frontalmente realizzato in materiale termoindurente di peso non inferiore a 2,5 kg, adatto alla tipologia del sanitario e in colore a scelta della DL, con cerniere in acciaio inox.

Per lo sciacquo-cacciata del vaso sarà usato, a seconda di quanto espressamente richiesto e/o prescritto negli elaborati di progetto, uno dei seguenti sistemi:

a) cassetta di erogazione ad incasso, supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di: dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2"

da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno; tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm; rete porta-intonaco fissata alla cassetta; placca di copertura a doppio tasto, in colore secondo le indicazioni della DL e in dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne della cassetta;

b) cassetta di erogazione esterna a zaino (installata ad un'altezza tale da non intralciare il sollevamento del coprisedile e da non creare scomodità all'utente), supersilenziosa, supersilenziosa, in materiale ceramico di colore bianco e fornita dalla stessa casa costruttrice del vaso, con dispositivo di risciacquo a una quantità (almeno 6 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- coperchio (facilmente smontabile) realizzato con lo stesso materiale della cassetta completo di semplice comando di cacciata a pulsante integrato nello stesso;
- tubo di risciacquo esterno in PE o PVC, di diametro minimo 40 mm e colore secondo le indicazioni della DL, oppure (a pari prezzo ed a scelta della DL) in ottone cromato, con staffaggi eleganti (perchè a vista) e raccorderia (cromata, se è cromato il tubo).

comprensivo di:

- accessori di completamento;
- fissaggio del telaio e del vaso al telaio;
- fissaggi della cassetta di risciacquo; collegamenti idrici e di scarico; materiali vari di consumo.

Lavabo con gruppo di miscela monoforo monocomando

Lavabo realizzato in vetrochina di colore bianco, dim. 65x50 cm circa, oppure 52x42 cm circa, avente fori di scarico, forature per rubinetteria e completo di:

- gruppo di miscela monocomando da 1/2", in robusto ottone fortemente cromato, avente cartuccia a dischi ceramici, bocca erogatrice fissa, leva sollevabile e girevole, scarico a saltarello, limitatore di portata e rompigitto, limitatore di temperatura; piletta di scarico in ottone cromato; troppo pieno;
- rubinetti di intercettazione sottolavabo con filtro incorporato e tubi flessibili di collegamento, in ottone fortemente cromati; sifone a bottiglia o a "S" in ottone cromato, con regolazione verticale telescopica e ispezione posteriore, canotto orizzontale con rosone cromati a parete; mensole e supporti per il fissaggio dell'apparecchio alla parete di appoggio.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto: colonna o semicolonna.

Comprensivo di: accessori di completamento; collegamenti idrici e di scarico; materiali vari di consumo.

Rubinetti sanitari

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d’acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d’acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse, per erogare e mantenere l’acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all’acqua;
- tenuta all’acqua e alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e, comunque, senza spruzzi che vadano all’esterno dell’apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari; continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori, quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la norma UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

I rubinetti devono essere forniti avvolti in imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc. La rubinetteria a miscelazione monocomando, adoterà cartucce a norma CEN, che garantisce i valori di tenuta, resistenza, durata, pressione e rumorosità imposti dall’attuale normativa.

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI 4542, sull’argomento. Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all’azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti: inalterabilità alle azioni chimiche ed all’azione del calore; non cessione di sostanze all’acqua potabile; indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall’interno e/o dall’esterno; superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi; pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati. La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

Cassette per l’acqua

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti: troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta rubinetto a galleggiante che regola l’afflusso dell’acqua, realizzato in modo tale che, dopo l’azione di pulizia, l’acqua fluisca ancora nell’apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d’acqua che realizza la tenuta ai gas costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell’acqua a monte, per effetto di rigurgito contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento. La rispondenza alle caratteristiche sopra

elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

e) Modalità Di Posa In Opera Per Apparecchi Sanitari E Rubinetteria E Simili

Generalità

Per alcuni apparecchi sanitari e rubinetteria descritti in precedenza le modalità di installazione sono già contenute nella relativa descrizione. Pertanto nella presente sezione di Capitolato vengono riportate, oltre le prescrizioni di carattere generale, solo le modalità di posa in opera che richiedono avvertenze o accorgimenti particolari. Tutti gli apparecchi sanitari quali: vasi a sedere, lavabi, bidet, ecc. e relativa rubinetteria o rubinetteria singola, dovranno essere installati osservando tutte le indicazioni del progetto e/o del costruttore in ordine a spazi di rispetto per la corretta funzionalità e la comodità di utilizzo dell'apparecchio, oltre che per la sua manutenzione ordinaria e straordinaria; in ogni caso osservando tutte le prescrizioni della normativa vigente e delle buone regole dell'arte. Gli apparecchi dovranno essere fissati alle strutture edili di sostegno in maniera stabile e sicura (non semplicemente appoggiati), in modo tale da resistere, oltre che agli usuali carichi, anche alle sollecitazioni sismiche, senza subire ribaltamenti o spostamenti orizzontali in qualsiasi direzione sotto l'azione del sisma. I vari accessori e materiali per supporti e/o fissaggi saranno quelli della casa costruttrice dell'apparecchio e/o dalla stessa raccomandati. Le tubazioni collegate agli apparecchi sanitari e alla rubinetteria non dovranno gravare con il loro peso sugli apparecchi/rubinetteria stessi e/o sui loro attacchi; i collegamenti dovranno essere eseguiti in modo tale da poter essere anche facilmente smontati per la manutenzione e se necessario modificati per eventuale riparazione dei vari apparecchi/rubinetteria e loro componenti. A tal fine, le tubazioni non dovranno essere installate in modo da ostacolare la manutenzione e/o lo smontaggio dell'apparecchio/rubinetteria e/o di parti di esso. Qualora i diametri degli attacchi idronici dell'apparecchio sanitario/rubinetteria siano diversi da quelli delle tubazioni in arrivo – partenza, per le giunzioni e i collegamenti sarà sempre utilizzata apposita raccorderia e/o pezzi speciali della casa costruttrice dell'apparecchio/rubinetteria.

f) Protezione E Pulizia Degli Apparecchi

Tutti gli apparecchi sanitari/rubinetteria o loro parti durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale e/o con l'impiego di teli di nylon accuratamente posizionati e fissati, così da non subire sporcamenti, ingresso di polvere o danni dovuti alle operazioni di cantiere o agli agenti atmosferici; anche dopo la posa in opera è

onere ed obbligo dell’Appaltatore la loro protezione, che può essere tolta solo in occasione di prove o collaudi (per essere poi immediatamente ripristinata) e, alla fine, all’atto della consegna delle opere alla Committente. La Direzione Lavori non accetterà apparecchi o loro parti insudiciati e/o danneggiati per la mancanza di protezioni e l’Appaltatore ha obbligo, in tal caso, di provvedere alla loro completa pulizia e rimessa in ordine, riservandosi comunque la DL la facoltà di rifiutare e far sostituire (a cura e spese dell’Appaltatore) quegli apparecchi o loro parti che risultassero danneggiati, oppure a proprio insindacabile giudizio, di accettarli, applicando però una congrua riduzione del prezzo contrattuale dell’apparecchio (dovuta a tale inadeguata conservazione).

g) Prove, Controlli E Certificazioni

Ogni apparecchio sanitario e rubinetteria dovranno essere dotati di marcatura CE, con la relativa certificazione di conformità redatta e rilasciata dal costruttore. Le prestazioni degli apparecchi dovranno essere documentate dall’Appaltatore con le schede tecniche del costruttore o, preferibilmente con le certificazioni di un laboratorio o Ente riconosciuto, rimanendo peraltro l’Appaltatore unico responsabile nei confronti del Committente della veridicità dei dati forniti. Tutte le certificazioni e le schede tecniche dovranno essere inserite dall’Appaltatore nella documentazione finale allegata ai disegni “as-built”.

L’Appaltatore è tenuto, su semplice richiesta della DL, a presentare campioni degli apparecchi (con la relativa certificazione CE) che propone di installare; nessun compenso particolare o supplementare è dovuto al riguardo all’Appaltatore, mentre invece la Direzione Lavori potrà rifiutare i campioni che non risultino (per qualsiasi motivo) conformi al contratto, o non costruiti secondo le regole dell’arte o non diano garanzia di ottimo risultato.

La Direzione Lavori potrà rifiutare tutte apparecchiature, pur se già installate, che non risultino conformi al contratto o ai campioni approvati. L’Appaltatore è obbligato, in tal caso, alla sostituzione con altre, conformi ed approvate, il tutto a sua cura e spese, senza alcun onere per la Committente.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di eseguire o far eseguire all’Appaltatore tutte le prove, le verifiche ed i controlli che riterrà opportuni su apparecchi particolarmente importanti già giunti in cantiere ed eventualmente anche installati: l’Appaltatore dovrà approvvigionare tutta la strumentazione ed il personale tecnico necessari, il tutto sempre a sua cura e spese, senza alcun onere per il Committente. Naturalmente, qualora le prove, verifiche e controlli dessero risultati non conformi alle prescrizioni di progetto/contratto, l’Appaltatore è tenuto (sempre a propria cura e spese e senza alcun onere per il Committente) a porre in essere tutti gli interventi necessari a ricondurre i risultati a conformità delle citate prescrizioni. La Direzione Lavori potrà rifiutare tutte

apparecchiature, pur se già installate, che non risultino conformi al contratto o ai campioni approvati. L'Appaltatore è obbligato, in tal caso, alla sostituzione con altre, conformi ed approvate, il tutto a sua cura e spese, senza alcun onere per la Committente.

Per tutte le apparecchiature che debbano essere corredate di certificazioni, omologazioni o simili, tale documentazione dovrà essere consegnata in originale ed in copia conforme ed allegata anche alla documentazione finale "as built".

La DL si riserva la facoltà di non accettare apparecchiature di costruzione extra europea/USA, cioè di non accettare apparecchiature di costruzione asiatica o simile.

h) Antincendio

Idrante antincendio UNI 25 su naspo

Idrante antincendio UNI 25 su naspo, tubo semirigido UNI 9488 rivestito in resina poliuretanic antiabrasione e antimuffa colore rosso, pressione di esercizio 25 bar, pressione di scoppio 80 bar, cassetta da incasso o a parete e naspo in acciaio verniciato rosso RAL 3000, erogatore in ottone con lancia frazionatrice, portello portavetro in alluminio, lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, dimensioni mm 650x700x270, compresa cartellonistica di sicurezza; conforme alla norma UNI EN 671/1.

Lunghezza tubo 25 m.

Cassetta da esterno per gruppo UNI 70 VV.F

Cassetta in lamiera verniciata di colore rosso RAL 3000 con tetto inclinato e feritoie d'aria laterale, con portello in lamiera verniciata, lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash per interventi di emergenza e serratura, di dimensioni non inferiori a 695x450x230 mm, fissata e/o incassata nel muro perimetrale esistente

Tubi senza saldatura in acciaio

Tubi senza saldatura a norma UNI 8863, di acciaio non legato filettabili secondo UNI ISO 7/1. Essi saranno completi di:

- Verniciatura con due mani di antiruggine e due di smalto a totale finitura, di colore RAL 3000
- Supporti a sostegno ad anello chiuso con disgiunzioni antivibranti, del tipo con ancoraggio fisso o scorrevole, completi di barre filettate o tralicci, staffe e mensole in profilato di ferro con eventuali rinforzi ripartitori occorrenti e con i relativi sistemi di fissaggio, costituiti in modo tale da

non compromettere le caratteristiche strutturali del corpo di fabbrica relativo; i supporti fissi dovranno essere del tipo a slitta in modo da permettere lo scorrimento del tubo alle eventuali dilatazioni termiche.

- Per gli attraversamenti di eventuali giunti strutturali dovranno essere impiegati dispositivi a biella.
- Come da UNI 9489 Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sistemi di sostegno delle tubazioni devono essere tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.
- I sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di funzionamento
- I collari di sostegno devono essere chiusi attorno ai tubi;
- Non sono ammessi sostegni aperti (come ganci ad uncino e simili);
- Non sono ammessi sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- I sostegni non devono essere saldati alle tubazioni, né avvitati ai relativi raccordi.

i) Recupero Acque Piovane

Impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane

Impianto di accumulo e riutilizzo delle acque piovane della Rototec o similare composto da cisterna in monoblocco corrugato di polietilene (PE), prodotto in azienda certificata ISO 9001/2008, per installazione interrata, dotata di: serbatoio di accumulo con condotta in PVC con guarnizione a tenuta in entrata con curva, controcurva e condotta per l'immissione dell'acqua sul fondo per ridurre al minimo la turbolenza e tronchetto in PVC con guarnizione a tenuta per troppo pieno, elettropompa sommersa con condotta per pescaggio sotto pelo libero e sonde per il controllo livello, centralina di comando collegata a un'elettrovalvola a tre vie in ottone per il reintegro in cisterna dell'acqua dell'acquedotto in condizioni di assenza di acqua piovana; la cisterna è dotata di ispezione a passo d'uomo con tappo in PE e lucchetto di sicurezza, bocchettone in PP per collegamento sfiato dell'aria e raccordo in PE per il collegamento della condotta di reintegro; prolunga da installare sull'ispezione di altezza 40 cm e pozzetto con cestello filtrante per bloccare il materiale grossolano in entrata opzionali.

Cisterna

Cisterna in corrugato, capacità di 10.000 litri, lunghezza di 278 cm, larghezza di 243 cm, altezza di 258 cm, tubazione troppo pieno da 125 mm, tubazione reintegro da 50 mm.

Elettropompa sommersa

Materiale: corpo idraulico, camicia e bulloneria in acciaio inox 304; calotta posteriore, flange, in tecnopolimero; alloggiamento cuscinetti in alluminio; diffusore e girante in noryl (KITPIO120 con girante in acciaio inox 304); tenuta meccanica in carburo di silicio; tenuta posteriore ed O-ring in gomma NBR70; valvola di ritegno inclusa.

Funzione: elettropompa sommersa per pompaggio di acqua da cisterne, media irrigazione a scorrimento o a pioggia, pressurizzazione domestica. L'acqua da rilanciare deve essere pulita senza parti abrasive in sospensione.

Pompa dotata di:

- dispositivo antibloccaggio che ogni 72 ore di inattività la fa accendere per 1 sec. così da tenere sempre sbloccata la girante dal diffusore ed a lubrificare le due tenute attraverso la camera d'olio;
- condotta di pescaggio sottobattente con galleggiante in polietilene e filtro in acciaio inox, Potenza: 0,90 kW, Portata: 0-100 l/min, Prevalenza: 52-8 mca.

Centralina di comando

Funzione: centralina di comando per il funzionamento della pompa sommersa e del sistema di reintegro; corredata di: tubo di ingresso dell'acqua dell'acquedotto, elettrovalvola a 3 vie, kit di rottura flusso, gruppo sonde e modulo di gestione acqua piovana.

Modalità di installazione: centralina già installata su pannello di fissaggio, qualora venga collocata all'esterno e non sia protetta dagli agenti atmosferici si consiglia di posizionarla all'interno di una apposita cassetta o armadietto che abbia grado di protezione IP56.

Caratteristiche tecniche:

- elettrovalvola in ottone, Normalmente Chiusa, con attacchi da ½" femmina;
- cavo elettrovalvola;
- sonde di livello in acciaio inox con cavo (lung. 20mt);
- alimentazione 230V – 50Hz;
- modulo gestione acqua con n°5 led di segnalazione:
 - Alimentazione elettrica On/Off (verde) = il sistema è alimentato, presenza di rete
 - Acqua Piovana (verde) = l'acqua utilizzata è quella piovana
 - Acqua di Riserva (giallo) = l'acqua utilizzata è quella reintegrata dall'acquedotto
 - Elettrovalvola Reintegro Acqua (rosso) = è in funzione il reintegro di acqua dall'acquedotto
 - Pump On (verde) = la pompa è in funzione

Pozzetto filtro foglie

Pozzetto filtro foglie articolo FAPID160.

Materiale: pozzetto in monoblocco di polietilene lineare ad alta densità (LLDPE), con tronchetto di entrata e di uscita in PVC e corredato all'interno con cestello filtrante in polipropilene dotato di maniglia di presa in acciaio inox per facilitarne l'estrazione.

Funzione: garantisce l'azione di filtraggio dei materiali più grossolani presenti nelle acque piovane di raccolta (sassolini, foglie, residui di tegole, detriti, ecc...).

s. SISTEMA KNX

Rivelatore di presenza e luminosità

Rivelatore di presenza e luminosità the PREMA P360 KNX UP WH, bianco codice articolo: 2079000, della THEBEN o similare. KNX Rivelatore di presenza a infrarossi passivi per montaggio a soffitto. Range di rivelamento quadrato 360° per una progettazione sicura e semplice. 3 canali luce e 2 canali presenza. 2 canali luce C1, C2 con 2 misurazioni luce e canale supplementare C3 senza influsso sulla luminosità. 2 canali presenza regolabili singolarmente. Misurazione luce 3 canali adattiva. Misurazione in luce mista adatta a LED, lampade fluorescenti (FL/PL/ESL), lampade alogene e a incandescenza. Funzionamento commutabile tra completamente automatico o semiautomatico. Funzionamento con commutazione o regolazione luce costante con standby. Illuminazione regolabile con funzionamento a commutazione con funzione stand-by. Valore di commutazione della luminosità o valore programmato con lux regolabili tramite parametri, oggetto o telecomando. Teach-In del valore di commutazione della luminosità o del valore programmato. Impostazione del fattore di correzione locale per la regolazione della misurazione della luminosità. Tempo di coda luce regolabile tramite parametri, oggetto o telecomando. Possibilità di impostare ritardo di inserimento e tempo di coda presenza. Sensibilità di rivelamento regolabile. Tempo di coda con autoapprendimento. Riduzione del tempo di coda in caso di presenza breve. Funzionalità scene. Impostazione facilitata dell'opzione di risparmio energetico con la nuova funzione "eco-plus". Modalità di test per la verifica della funzione e del range di rivelamento. Collegamento in parallelo di diversi rivelatori possibile in Master/Slave o Master/Master. Fino a 100 mq.

Sensore di movimento

Sensore di movimento per montaggio a soffitto a incasso, comando illuminazione modello the MOVA codice articolo: 1030560, della THEBEN o similare. Rivelatore di movimento a infrarossi passivi per montaggio a soffitto. Range di rivelamento rotondo 360°, fino a Ø 8 m (64 m²). 1 canale luce. Misurazione in luce mista adatta per lampade fluorescenti (FL/PL/ESL), lampade alogene e a incandescenza e LED. Valore di commutazione della luminosità regolabile (Predefinito 300 lx),

funzione teach-in, con telecomando. Modalità di test per la verifica della funzione e del range di rivelamento. Funzione ad impulso.

Attuatore di commutazione

Attuatore di commutazione KNX a 8 canali, modello RMG 8 S KNX codice articolo: 4930220, della THEBEN o similare. Attuatore di commutazione KNX con uscite relè per 8 canali di commutazione; possibilità di ampliamento con RME 8 S fino a 24 canali o con altri apparecchi di ampliamento MIX; alloggiamento per installazione su barra DIN larghezza 72 mm; l'apparecchio base e l'accoppiamento bus sono separabili meccanicamente e possono essere sostituiti in modo indipendente l'uno dall'altro. Indicazione stato di commutazione a LED per ogni canale; interruttore manuale con indicazione dello stato (anche senza tensione bus); collegamenti, tipo di contatto (di apertura/chiusura) e partecipazione a comandi centrali come ON permanente, OFF permanente, inserimento centralizzato e memorizzazione/riciamo scena; funzioni di commutazione: ON/OFF, impulso, ritardo ON/OFF, luce scale con preavviso secondo DIN 18015-2; collegamenti logici: bloccaggio, AND, sbloccaggio, OR. Oggetto di indicazione di stato per ogni canale; oggetti centralizzati con e senza priorità; richiamo e memorizzazione di scene (oggetto); oggetto di scena per ogni canale; 16A/250V~ cos phi = 1.

Accoppiatore di linea S KNX

Accoppiatore di linea S KNX codice articolo 9070880, della Theben o similare. Si articola in:

- Per il collegamento di linee o campi KNX;
- Isolamento galvanico delle linee/dei campi;
- Morsetti bus per linea principale e linea secondaria;
- Possibilità di filtrare i telegrammi (per ridurre il traffico di telegrammi);
- Può essere utilizzato anche come amplificatore di linea (repeater);
- Tensione Bus, ≤ 10 mA, 24 V DC;
- Tipo di collegamento: morsetto bus KNX.

Alimentatore di tensione KNX

Alimentatore di tensione KNX 640 mA KNX articolo 9070958 della Theben o similare. Si articola in:

- Alimentazione 640 mA;

- Alimentatori di tensione e controllo la tensione di sistema KNX;
- Tasto reset per 20 sec. reset bus;
- Resistente a cortocircuito permanente;
- Tensione d'esercizio 230 V AC;
- Frequenza 50 – 60 Hz;
- Larghezza 4 moduli;
- Montaggio su barra DIN;
- Tipo di collegamento: Morsetto bus KNX;
- Uscita KNX 1 linea con induttore integrato;
- Tensione nominale KNX 30 V DC, ± 2 V, SELV;
- Corrente nominale KNX 640 mA;
- Temperatura ambiente d'esercizio -5 °C ... +45 °C;
- Classe di isolamento II secondo EN 60 730-1;
- Tipo di protezione IP 20.

DALI Gateway KNX Plus

DALI Gateway KNX Plus Cod. articolo: 9070929 della Theben o similare. Esso funge da interfaccia tra i sistemi DALI e KNX. È possibile collegare ad un'uscita DALI al massimo 64 apparecchi DALI. Il gateway associa automaticamente e casualmente un indirizzo DALI ad ogni apparecchio DALI. L'assegnazione dei singoli apparecchi DALI ai gruppi di lampade avviene tramite un software aggiuntivo per la messa in servizio. Ciascun gruppo di lampade può essere comandato e monitorato tramite KNX.

- Tensione d'esercizio KNX: tensione bus, < 10mA;
- Tensione d'esercizio: 110 – 240 V AC/DC;
- Frequenza 50 – 60 Hz;
- Larghezza 4 moduli;
- Montaggio su barra DIN;
- Tipo di collegamento: Morsetti a vite - Collegamento bus: morsetto Bus KNX;
- Temperatura ambiente d'esercizio -5 °C ... +45 °C;
- Classe di isolamento II secondo EN 60 730-1;
- Tipo di protezione IP 20.

Interfaccia TA 2 S KNX

TA 2 S KNX articolo 4969222 della Theben o similare. Interfacce tasti con ingresso binario/uscita binaria. Interfaccia tasti con 2 uscite. Collegamento cavi 4 poli. Assegnazione libera delle funzioni: interruttore/tasto, regolazione della luminosità, veneziane, trasmettitore di valore, sequenze, controllo a LED. Controllo flessibile del LED. Ingressi modificabili in uscite. Identificazione delle coppie di cavi con codice cromatico. Installazione con tasto/interruttore convenzionale in scatola ad incasso e/o a parete serie civile tipo Matix bTicino o similare.

Pannello

Pannello 10"4 SVGA TFT color display, LED backlight, risoluzione 800x600 pixel (SVGA), 64K colori, touchscreen, n°2 porte Ethernet con switch function, n°2 USB Host porte, connessione a sistemi fieldbus systems. Esso permette la supervision con visualizzazione dello stato dell'impianto; controllo stati, impostazione set-point, grafici illuminamento. Articolo THE-EBIS510U101. Completo di scatola da incasso THE-R-BOX12. Della Theben o similare.

Microcontrollore

Microcontrollore per domotica PHARAO-II 25 (DC) Cod. articolo: 5759025 della Theben o similare.

- Tensione d'esercizio 24 V DC;
- 15 ingressi di cui 8 analogici/digitali a scelta;
- 9 uscite relè;
- Programmazione diretta sull'apparecchio mediante 8 tasti;
- Senza cavo di interfaccia;
- Display LCD retroilluminato con guida per l'utente in testo chiaro;
- Indicazione stato di commutazione degli ingressi e delle uscite;
- Durata dei contatti relè 100.000 cicli di commutazione con corrente nominale;
- Assegnazione delle funzioni programmate ai tasti del pannello frontale;
- Memoria EEPROM interna per max. 200 blocchi di funzioni (5.000 byte);
- EEPROM inseribile in opzione per il trasferimento dei programmi o una programmazione doppia di EEPROM interna e inserita;
- Protezione password a 3 livelli;
- Orologio annuale in tempo reale con 1.000 tempi di commutazione;
- Software di programmazione grafico per Windows 95/98/NT/2000/ME/XP con documentazione di supporto online dettagliata;
- Controllo e azione a distanza mediante modem/modem GSM;
- 34 blocchi di funzioni predefiniti con funzioni di regolazione speciali utilizzabili fino a 200 volte;

- Display LCD: 4 righe di 12 caratteri ognuna, modo run, protezione con password, stato ingressi/uscite, ora, data, variabili di processo, panoramica dei blocchi di funzioni durante la programmazione;
- Programmazione dei blocchi di funzioni con "drag and drop" Simulazione del programma online e offline sullo schermo.

Alimentatore di rete

Alimentatore di rete Pharao, 24 DC, 1,5A della Theben o similare, articolo 9079330 per alimentazione microcontatore

- Tensione di ingresso AC 50 Hz = 100..240 V;
- Tensione di ingresso AC 60 Hz = 100..240 V;
- Tipologia di tensione di ingresso = DC;
- Ingresso corrente max a 50 Hz AC = 0,6 a;
- Ingresso corrente max a 60 Hz AC = 0,6 a.

Linea di collegamento KNX

Realizzazione di linea di collegamento KNX tra le apparecchiature del sistema KNX della THEBEN o similare costituita da cavo tipo EIB KONNEX della FANTON o similare. CPR Ca,s1,d1,a1 con guaina LSZH, schermato ed intrecciato, idoneo per installazione con cavi di energia di I categoria. Completa di ogni accessorio, cassette di transito e/o derivazione, connessioni ed eventuali opere murarie necessarie.

Linea di collegamento DALI

Realizzazione di linea di collegamento DALI tra le apparecchiature del sistema KNX della THEBEN o similare costituita da cavo DALI di sezione variabile da 0,5 a 1,5 mmq – CPR Ca,s1,d1,a1 con guaina LSZH schermato ed intrecciato tipo YCYM. Completa di ogni accessorio, cassette di transito e/o derivazione, connessioni.

SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI OPERE STRUTTURALI

t. Definizione dei lavori

L'immobile è stato già oggetto nel corso del 2018 di una Valutazione della Sicurezza condotta secondo i dettami del cap. 8 delle NNTC ai cui elaborati ed indagini di laboratorio in parte si rimanda. Il presente progetto prevede l'abbattimento con ricostruzione in sito della porzione di edificio con struttura in muratura e l'adeguamento sismico della parte realizzata in c.a. negli anni '90.

u. Forma e principali dimensioni delle opere

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

A valle della Verifica di Vulnerabilità l'Amministrazione ha deciso di procedere alla demolizione della porzione in muratura e alla ricostruzione della stessa volumetria in c.c.a..

Il corpo di fabbrica in muratura esistente si sviluppa su di un unico livello fuori terra e in pianta si presenta di forma relativamente irregolare inscritto in un quadrato di dimensioni pari a circa 19,00m x 18,90m. La superficie coperta del solo corpo in muratura di tufo è di 280,00mq. Il nuovo edificio in c.c.a. ricalca in parte la sagoma di quello esistente con lievi aggiornamenti di carattere architettonico per le nuove esigenze del plesso scolastico. Anche la nuova struttura si svilupperà su di un unico livello fuori terra su di un impianto di complessivi 14 pilastri. Le sezioni dei pilastri sono 30x50cm e 40x50 mentre le travi di impalcato sono sia emergenti di dimensioni 30x40 e 40x40cm che a spessore pari a 60x30cm.

Il piano calpestio è a quota +0,60m rispetto al piano campagna a quota 0,00 così da allineare le quote dei due fabbricati attigui; è previsto un vespaio areato con l'impiego di casseri a perdere posizionati sulla struttura di fondazione. La copertura si presenta in parte a falde e sempre costituita da solai latero cementizi gettati in opera di spessore 30 cm (25+5cm) e, in parte in legno lamellare con superficie voltata a copertura della nuova aula polifunzionale. L'altezza totale del fabbricato fuori terra è pari a +5,30m nella parte a falde in c.a. mentre raggiunge i 6,80m in chiave sulla copertura in legno.

Il corpo di fabbrica in c.c.a. esistente si sviluppa su di un unico livello fuori terra su di un impianto di 26 pilastri. Il fabbricato in pianta presenta forma relativamente irregolare inscritto in un rettangolo di dimensioni pari a circa 19,70m x 21,80m. Il piano calpestio è a quota +0,60m rispetto al piano campagna a quota 0,00. La copertura si presenta in parte piana e in parte a falde e sempre costituita da solai latero cementizi gettati in opera di spessore 25 cm (20+5cm); l'altezza totale del

fabbricato fuori terra è pari a +4,05m nella parte piana e raggiunge nei colmi delle superfici a falde la quota di +4,95m fuori terra. La superficie coperta dell'intero complesso è di circa 640,00mq mentre il solo corpo in c.c.a. copre una superficie di 380,00mq.

Gli interventi strutturali di adeguamento sismico come proposti nel presente progetto, sono dettagliatamente illustrati negli specifici elaborati grafici e sono tali da consentire di ottenere un livello di sicurezza della struttura in grado di soddisfare il rapporto $zE \geq 1,0$ [rif. 8.4.3. NTC2018].

Gli interventi proposti richiedono che siano messi a nudo alcuni pilastri per l'intera altezza di piano ed i nodi non confinati oggetto di intervento.

Per alcune travi sarà necessario operare con un rinforzo intradossale a flessione e a taglio, per altre la carenza è relativa ai flettenti da sisma per la parte estradossale.

Anche in questo caso sarà necessario procedere a rimuovere parzialmente le finiture e le partizioni interne per raggiungere la struttura.

Le lavorazioni propedeutiche agli interventi strutturali sono quindi:

- Demolizione per cantieri limitati delle murature esterne e/o interne in corrispondenza dei pilastri oggetto di intervento;
- Rimozione ed accantonamento degli infissi esterni o interni, se accostati agli elementi strutturali oggetto di intervento;
- Spicconatura dei pilastri fino a mettere a nudo il calcestruzzo per l'intera altezza;
- Rimozione delle tramezzature interne poste in corrispondenza delle travi;
- Svellimento della pavimentazione e dei massi fino alla messa a nudo della porzione di trave interessata dai rinforzi strutturali;
- Svellimento di battiscopa;
- Spostamento di eventuali porzioni impiantistiche.
- Le lavorazioni consequenziali agli interventi strutturali sono:
 - Ricostruzione di porzioni murarie esterne o divisorie interne;
 - Rifacimento intonaco per le porzioni ricostruite comprensiva di rete porta intonaco;
 - Rifacimento di massi e massetti di allettamento per le parti oggetto di svellimento e rimozione massi;
 - Rifacimento di una pavimentazione di "sacrificio" negli ambienti oggetti di intervento;

Oltre alle lavorazioni propedeutiche e consequenziali agli interventi di natura strutturale, sono comprese in questa progettazione anche le opere di collegamento dei divisorii non portanti di maggiore altezza alle strutture portanti a mezzo di fasce in fibre di vetro al fine di evitarne il ribaltamento in caso di sisma.

v. Accettazione qualità ed impiego dei materiali

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per gli interventi di costruzione, conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà più idonea purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.

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, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

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 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.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

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.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

L'Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi (preconfezionati, formati nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'appalto.

In particolare, sui manufatti di valore storico-artistico, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore:

- determinare lo stato di conservazione dei manufatti da restaurare;
- individuare l'insieme delle condizioni ambientali e climatiche cui è esposto il manufatto;
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);
- effettuare in situ e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento. Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL.
- Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

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.

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

w. Demolizioni e Rimozioni

A) Criteri generali

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere; pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, 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 o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono 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, sia 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 allegato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti indicati od 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, 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.

L'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei

lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

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.

B) Criteri particolari per la demolizione di strutture orizzontali

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 per la 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 fare 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.

Solai a volta - I sistemi per la demolizione delle volte si diversificheranno in relazione alle tecniche impiegate per la loro costruzione, alla natura del dissesto ed alle condizioni del contorno.

L'Appaltatore dovrà sempre realizzare i puntellamenti e le sbadacchiature che la Direzione dei Lavori riterrà più adatti ad assicurare la stabilità dei manufatti adiacenti, anche, per controbilanciare l'assenza della spinta esercitata dalla volta da demolire.

La demolizione delle volte di mattoni in foglio a crociera o a vela dovrà essere iniziata dal centro (chiave) e seguire un andamento a spirale.

La demolizione delle volte a botte o ad arco ribassato verrà eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

x. Scavi

Scavi in genere

Gli scavi in genere, per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nella esecuzione degli scavi, l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché, le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in luogo adatto, previo assenso della Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge; l'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

Ove si dovesse procedere all'interno di costruzioni o in adiacenza alle murature, gli scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese a causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuata a totale carico dell'Appaltatore.

Scavi di accertamento e di ricognizione

Gli scavi per l'accertamento e la ricognizione dei piani originari e, quindi, per l'eliminazione dei detriti e dei terreni vegetali di recente accumulo, verranno effettuati sotto la sorveglianza, con i tempi e le modalità indicate dal personale tecnico incaricato dalla Direzione dei Lavori. L'uso di mezzi meccanici sarà subordinato alla presenza o meno di reperti "in situ" e, quindi, ad una preventiva indagine. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate in tempo differito per riempimenti o rinterri, esse saranno depositate nell'ambito del cantiere e, in ogni caso, in luogo tale che non provochino danno o intralcio al traffico.

La Direzione dei Lavori provvederà a verificare le quote dei piani di scavo rispetto al piano di campagna, e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti al piano di campagna in parti non interessate degli scavi. La Direzione dei Lavori potrà richiedere, a cura e spese dell'Appaltatore, un controllo al fine di accertare se i lavori siano stati eseguiti senza arrecare danno alcuno alle strutture adiacenti. A tal fine potrà eseguire approfondite indagini strutturali o potrà richiedere, nei casi più delicati, il concomitante monitoraggio delle strutture adiacenti.

Scavi archeologici

Gli scavi archeologici che dovranno comunque essere eseguiti a mano, si differenziano in base al tipo di terreno, alla giacitura delle strutture emergenti o sepolte, alle caratteristiche dei reperti, alla variabilità delle sezioni di scavo, ai diversi gradi di accuratezza della vagliatura delle terre e della cernita dei materiali, alla successiva pulizia, sistemazione e cartellinatura di quanto trovato in cassette e contenitori idonei. Sarà a totale carico dell'Appaltatore l'assistenza all'eventuale preventiva quadrettatura dell'area di scavo, la pulizia dei cigli e dei testimoni, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura dei riferimenti stratigrafici.

Gli scavi si potranno effettuare solo dopo aver delimitato con precisione tutta l'area di cantiere ed avere ottenuto tutte le autorizzazioni degli organi competenti per tutela dei beni oggetto dello scavo e solo sotto la diretta sorveglianza del personale preposto. Gli scavi saranno eseguiti a mano, con la massima cura ed attenzione, da personale specializzato ed opportunamente attrezzato. Gli scavi andranno distinti in base al tipo di terreno alla tipologia e alla posizione delle strutture emergenti o sepolte, alla variabilità delle sezioni di scavo, alle caratteristiche dei manufatti e dei reperti. Si dovranno anche effettuare, se richiesto, lavorazioni con differente grado di accuratezza sia nella vagliatura delle terre che nella cernita e selezione dei materiali, nella pulitura, con successiva allocazione e cartellinatura dei reperti in appositi contenitori e/o cassette. Saranno a carico dell'Appaltatore la preventiva quadrettatura dell'area di scavo, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura, il ricovero e la custodia dei materiali in locali appositamente attrezzati.

La Direzione dei Lavori provvederà a verificare le quote dei piani di scavo rispetto al piano di campagna, e le quote orizzontali rispetto ai picchetti predisposti al piano di campagna in parti non interessate degli scavi.

Scavi di Sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

Scavi di Fondazione o in Trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal DM 14 gennaio 2008, integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617.

Scavi Subacquei e Prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui all'articolo "Scavi di Fondazione o in Trincea", l'Appaltatore, in caso di filtrazioni o acque sorgive, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della Direzione dei Lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei Lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Vespai, Intercapedini E Drenaggi

Trattandosi, in genere, di lavorazioni che prevedono scavi di fondazione che potrebbero risultare lesivi per l'equilibrio statico dell'edificio, l'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguirle attenendosi alle modalità contenute nell'articolo "Scavi in genere" del presente Capitolato e solo dopo avere effettuato eventuali lavori di consolidamento delle strutture in elevazione.

I riempimenti con pietrame a secco per drenaggi dovranno essere effettuati con materiali che l'Appaltatore collocherà in opera manualmente sul terreno ben costipato; dovrà scegliere le pietre più regolari a forma di lastroni per impiegarle nella copertura di pozzetti e cunicoli, il pietrame di maggiori dimensioni per riempire gli strati inferiori, il pietrame minuto, la ghiaia o anche il pietrisco più adatti ad impedire alle terre sovrastanti di penetrare ed otturare gli interstizi fra le pietre, per il riempimento degli strati superiori. Sull'ultimo strato di pietrisco l'Appaltatore dovrà ammassare, stendere e comprimere le terre con cui dovranno completare i lavori.

Per i pavimenti e le murature a diretto contatto col terreno, potrà essere autorizzata l'esecuzione di vespai o intercapedini; il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto al fine di evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai in pietrame si dovrà predisporre in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di m 1,50; quest'ultimi, estesi anche lungo le pareti perimetrali, dovranno essere comunicanti fra loro ed avere una sezione non inferiore a cm 15-20. L'Appaltatore dovrà realizzare un sufficiente sbocco all'aperto, ad una quota superiore a quella del piano del vespaio, tramite la costruzione di una condotta di aereazione da collegare alla rete di canali. Ricoperti i canali con pietrame, potrà riempire le zone fra i cunicoli con grossi scheggioni disposti in contrasto tra loro e con l'asse maggiore in posizione verticale intasando i vuoti con scaglie di pietra e spargendo uno strato di ghiaietto fino a raggiungere la quota prestabilita.

Qualora in un piano cantinato venga ordinata la costruzione di una intercapedine interna, l'Appaltatore dovrà realizzarla con i materiali e le modalità descritte negli elaborati di progetto. Inoltre, onde evitare la risalita d'umidità per capillarità, dovrà isolare la struttura alla quota del calpestio esterno e provvedere alla trivellazione, (con l'interasse prescritto dalla Direzione dei Lavori) della parte immediatamente sottostante avendo cura che il lato esterno della perforazione venga a trovarsi al di sopra del piano di calpestio esterno. Se richiesto l'intercapedine dovrà essere realizzata solo dopo l'esecuzione di un sottostante assetto impermeabile con dei mattoni forati disposti a coltello che creino una continuità fra essa ed i canali del vespaio ventilato.

Nelle parti della costruzione in cui si debbano eseguire drenaggi, l'Appaltatore, dopo aver sistemato lo strato profondo del drenaggio con pietrame di piccola pezzatura, dovrà posizionare un tubo dalla qualità e dalle dimensioni prescritte, al fine di convogliare le acque nella zona più idonea al loro smaltimento onde evitare qualsiasi rischio di riflusso. Qualora sia ordinata l'esecuzione di drenaggi mediante lo scavo di pozzi assorbenti, l'Appaltatore, realizzate le sbadacchiature ed i puntellamenti del terreno, dovrà provvedere alla realizzazione dello scavo ed alla formazione del pozzo con pareti in pietrame; dovrà inoltre, ricavare un sufficiente numero di cavità fra l'interno del pozzo ed il terreno circostante realizzando la chiusura del pozzo in modo da permettere la periodica ispezione.

y. Lavori di Fondazione

Lavori preliminari

L'Appaltatore, prima di dare inizio ai lavori, dovrà innanzitutto verificare la consistenza delle strutture di fondazione oltre alla natura del terreno su cui gravano. Dovrà successivamente eseguire scavi verticali a pozzo in aderenza alle murature perimetrali. Salvo particolari disposizioni della Direzione dei Lavori dovranno avere dimensioni tali (almeno 120-150 cm) da permettere lo scavo a mano e un'agevole estrazione del materiale di risulta.

Se il manufatto si presenterà gravemente compromesso, previa specifica indicazione della Direzione dei Lavori, sarà necessario prima d'intervenire con qualsiasi tipo di intervento, procedere ad operazioni di preconsolidamento mediante iniezione di cemento o parziali ricostruzioni della tessitura muraria e di fondazione.

Gli scavi si eseguiranno sino al piano di posa delle fondazioni e dovranno essere opportunamente sbadacchiati in relazione alla natura e composizione del terreno e alla profondità raggiunta, seguendo le indicazioni fornite dalla Direzione dei Lavori.

Effettuato lo scavo sarà possibile analizzare le caratteristiche costruttive del manufatto e delle sue fondazioni, l'utilizzo dei vari materiali e la loro natura oltre a permettere il rilievo delle dimensioni e dello stato conservativo delle fondazioni stesse. Informazioni utili si potranno ricavare sulla natura del terreno utilizzando opportuni mezzi di indagine utilizzando tecniche di trivellazione e carotaggio. La profondità di indagine sarà rapportata al carico ed alla larghezza delle fondazioni in modo da accertare se l'eventuale cedimento sia da rapportare alla resistenza a compressione dello strato superficiale, dalla consistenza degli strati sottostanti, dalla subsidenza del terreno, dalla presenza di falde freatiche o da altre cause ancora. I risultati forniti dall'esame dei campioni potranno essere integrati mediante l'esecuzione di indagini geofisiche entro le perforazioni (carotaggio sonico, misura diretta di velocità tra coppie di fori). In casi particolari sarà possibile utilizzare metodi geofisici di

superficie (sismica a rifrazione, sondaggi elettrici, radar) senza l'esecuzione di scavi e perforazioni, per la eventuale ricerca di sottomurazioni, platee, plinti, ecc.

I saggi e le eventuali indagini geognostiche dovranno essere condotte nei modi stabiliti dalle norme vigenti e con le modalità contenute nelle «Raccomandazioni sulla programmazione e l'esecuzione delle indagini geotecniche» redatte dall'Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I. 1977).

Gli oneri relativi alle indagini ed alle prove da effettuarsi sui terreni e sui manufatti sono a totale carico dell'Appaltatore.

Sondaggi meccanici e prelievo campioni

E' spesso opportuno verificare la natura e le caratteristiche dei terreni che in varie occasioni possono essere responsabili dello stato di degrado della struttura di fondazione.

Per tali indagini si utilizzano di preferenza sondaggi a rotazione con carotaggio continuo. I fori eseguiti permettono il prelievo di campioni indisturbati rappresentativi dei diversi strati di terreno, in modo da fornire una accurata descrizione dei terreni. Gli stessi fori possono essere utilizzati per la esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche, nonché per l'installazione di strumentazione geotecnica atta a controllare il comportamento deformativo dei terreni di fondazione e le eventuali variazioni dei livelli di falda.

Indagini geotecniche e geofisiche

Le indagini di tipo geotecnico risultano utili per la valutazione dei parametri che definiscono il comportamento dei terreni di fondazione in particolar modo dal punto di vista della resistenza al taglio, della deformabilità e dello stato tensionale.

I fori di sondaggio sono in primo luogo utili per effettuare prove in situ per caratterizzare il terreno nello stato in cui si trova in natura.

Le prove da effettuarsi saranno da scegliersi tra quelle di seguito elencate in relazione alla natura dei terreni ed al problema geotecnico da affrontare:

- prove penetrometriche statiche;
- prove penetrometriche dinamiche;
- prove scissometriche;
- prove pressiometriche;
- prove di permeabilità.

Su campioni indisturbati prelevati nel corso dei sondaggi si possono eseguire prove di laboratorio da definirsi in relazione alla natura dei terreni e al problema geotecnico da affrontare:

- prove di classificazione;

- prove di consolidazione edometrica;
- prove di permeabilità;
- prove di compattazione;
- prove triassiali;
- prove dinamiche.

Nelle perforazioni eseguite si potranno eseguire rilievi geofisici a completamento degli studi sulle caratteristiche dei terreni. Tali misure sono:

- carotaggio sonico, eseguito mediante speciale sonda, provvista alle due estremità di emettitore e ricevitore, in grado di eseguire una serie continua di misure di velocità sonica lungo l'asse del foro.
- misure di cross-hole, consistono nella misura della velocità di propagazione delle onde elastiche longitudinali e trasversali fra due coppie di fori paralleli.

z. Placcaggi Estradossali con Materiali Fibrorinforzati (Frp)

Generalità

Nel caso di interventi su strutture o parti di esse in condizioni di degrado statico, si potranno impiegare elementi in materiale composito FRP (Fiber Reinforced Polymer).

I materiali fibrorinforzati (FRP) a fibre continue sono materiali compositi costituiti da fibre di rinforzo immerse in una matrice polimerica. Questi sono disponibili in diverse geometrie quali le lamine pultruse, utilizzate per il rinforzo di elementi dotati di superfici regolari, ed i tessuti (uniassiali o multiassiali) che si adattano ad applicazioni su elementi strutturali con forme geometriche più complesse. I tessuti vengono applicati sull'elemento da rinforzare mediante resine che svolgono la funzione sia di elemento impregnante che di adesivo al substrato interessato.

Gli interventi di rinforzo consistono nell'applicazione di lamine, tessuti, reti e barre di FRP sugli elementi strutturali della costruzione, per adesione o mediante dispositivi meccanici di ancoraggio sulle superfici esterne o in alloggiamenti e scanalature realizzate all'interno del paramento.

Alcune casistiche di intervento possono essere:

- la riparazione di strutture danneggiate a causa di terremoti, incendi, ponti, ecc;
- il reintegro di armature corrose nei calcestruzzi ammalorati da condizioni ambientali aggressive, ambienti industriali, opere a mare, ecc;
- l'aumento della resistenza degli elementi strutturali a causa, ad esempio, di cambio destinazione d'uso, adeguamento normativo, ecc;
- il ripristino e adeguamento statico di travi e solai sottodimensionati a flessione;

- il restauro di strutture bidimensionali come piastre, lastre, voltine e serbatoi ad elevato raggio di curvatura;
- il rinforzo di solette di viadotti a seguito dell’incremento di carichi statici e/o dinamici;
- il rinforzo di rampe carrabili in edifici civili ed industriali;
- il rinforzo di strutture sottoposte a vibrazioni;
- l’adeguamento di strutture a volta.

Gli elementi consolidanti possono essere composti da fibre aramidiche, fibre di vetro (GFRP) o fibre di carbonio (CFRP), combinati in genere con adesivi strutturali polimerici e disposte in funzione del quadro fessurativo rilevato. I tessuti per il rinforzo strutturale sono commercialmente distribuiti allo stato secco ed in rotoli, da utilizzare per l’impregnazione in cantiere con apposite resine. Possono essere unidirezionali, con le fibre tutte orientate nella direzione della lunghezza e tenute insieme da un trama leggera di tipo non strutturale; biassiali, costituiti da una tessitura trama-ordito ortogonale di solito bilanciata (stessa percentuale di fibre nelle due direzioni); multiassiali, con fibre orientate in diverse direzioni del piano.

L’uso di tale tecnologia e materiali è normalmente utilizzata per il conseguimento dei seguenti obiettivi:

- aumento della resistenza al taglio di pilastri e pareti mediante applicazione di fasce con le fibre disposte secondo la direzione delle staffe;
- aumento della resistenza a flessione di travi e pilastri mediante applicazione di fasce con le fibre disposte secondo la direzione delle barre longitudinali ed opportunamente ancorate;
- aumento della duttilità nelle parti terminali di travi e pilastri mediante fasciatura con fibre continue disposte lungo il perimetro;
- miglioramento dell’efficienza delle giunzioni per sovrapposizione, sempre mediante fasciatura con fibre continue disposte lungo il perimetro;
- cerchiature esterne di pilastri o colonne in muratura, purchè i tratti rettilinei della cerchiatura non siano troppo estesi;
- iniezioni armate nelle strutture murarie;
- rinforzi delle strutture voltate, purchè si evitino meccanismi di spinta a vuoto;
- irrigidimento dei solai lignei mediante placcaggio incrociato.

La Normativa vigente prevede la possibilità di utilizzare, per gli interventi sulle strutture esistenti, anche materiali non tradizionali purchè nel rispetto di normative e documenti di comprovata validità tra i quali vengono esplicitamente citate le Istruzioni ed i Documenti Tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Tra questi viene incluso quindi il documento CNR-DT200 “Istruzioni per la Istruzioni

per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l’utilizzo di compositi fibrorinforzati”.

Il rinforzo tramite FRP è contemplato dal vigente quadro tecnico-normativo italiano attraverso le seguenti più recenti norme di riferimento:

- CNR DT 200/2004 (revisionata R1/2012) per le strutture in c.a., c.a.p. e muratura;
- Circolare esplicativa Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 617 del 02/02/2009.
- Linee Guida C.S.L.P.

I sistemi di FRP idonei per il rinforzo esterno di strutture possono essere classificati in due categorie principali:

Sistemi preformati

Sono costituiti da componenti di varia forma preparati in stabilimento mediante pultrusione o laminazione. I compositi preformati sono utilizzabili sia per il rinforzo esterno (incollati all’elemento strutturale da rinforzare) o come elementi interni di rinforzo (barre per strutture di calcestruzzo armato) in totale o parziale sostituzione delle armature tradizionali in acciaio o barre per il rinforzo superficiale (ad esempio barre installate in prossimità della superficie).

Sistemi impregnati in situ

Sono costituiti da fogli di fibre unidirezionali o multidirezionali o da tessuti che sono impregnati con una resina, la quale funge anche da adesivo con il substrato interessato (es. calcestruzzo, muratura).

I materiali compositi utilizzati per le applicazioni di rinforzo strutturale descritte nel presente documento devono essere:

- identificabili per poter risalire univocamente al produttore;
- qualificati e controllati secondo procedure di controllo ben definite ed applicabili al processo di produzione in fabbrica e verificati regolarmente da un ente terzo di ispezione abilitato;
- accettati dal Direttore dei Lavori dopo verifica della documentazione e prove di accettazione.

A motivo della diversa composizione e qualità di produzione degli elementi fibrosi, i valori di resistenza media possono oscillare tra valori minimi e massimi anche molto accentuati. Così come i valori dei moduli elastici, in proporzione, ad esempio, alla temperatura di produzione, alla variazione nella percentuale delle materie prime, alla composizione degli appretti protettivi, ecc. Si raccomanda quindi, la puntuale consultazione del progetto strutturale per ciascuna applicazione e/o tipologia.

Le fibre di vetro

Le reti in fibra di vetro sono prodotti a matrice polimerica continua (GFRP - Glass Fiber Reinforced Polymer); si tratta di materiali compositi ed anisotropi, da cui si ottiene un comportamento prevalentemente elastico lineare fino al collasso.

Le fibre di vetro sono usate per la fabbricazione di compositi che si distinguono per l'elevata resistenza agli alcali ed un'elevata durabilità. Esse sono ottenute per filatura a caldo di vetri di idonea composizione (generalmente alluminio-boro silicati) in funzione del tipo di applicazione e dell’ambiente in cui dovrà operare. Il trasferimento degli sforzi dalla matrice alla fibra viene migliorato con l’ausilio di rivestimenti chimici, previo annegamento in una matrice costituita da resina epossidica conforme alla norma UNI EN 1504-4.

Per le sue caratteristiche la fibra di vetro è raccomandata per il rinforzo strutturale armato di edifici in muratura ed in particolare per:

- eseguire rinforzi sismici di manufatti in muratura (pareti, archi, volte, e simili);
- incrementare la resistenza a taglio dei paramenti murari;
- ripristinare le fessurazioni esistenti e ridistribuire gli sforzi.

Le fibre di carbonio

Il sistema di rinforzo strutturale CFRP (Carbon fiber-reinforced plastics) prevede generalmente l’utilizzo di fibre di carbonio annegate in una matrice costituita da resina epossidica conforme alla norma UNI EN 1504-4. Il sistema, applicato sulla superficie opportunamente pulita e trattata con un primer per migliorarne l’adesione, deve risultare efficace e adatto alle differenti geometrie degli elementi strutturali. Il sistema a barre invece non prevede l’impiego delle resine sopra descritte.

Le tipologie di rinforzo CFRP usualmente utilizzate possono identificarsi nei seguenti sistemi:

- il Sistema a Barre costituito da barre pultruse di carbonio per la riparazione di elementi in calcestruzzo, legno e muratura. Le fibre scelte devono essere in carbonio ad alta resistenza ed in carbonio ad alto modulo elastico. Il sistema così composto può essere abbinato ai ripristini strutturali con l'uso di malte o resine dedicate.
- il Sistema a Lamine costituito da piattine di carbonio e da resina in pasta epossidica. Il sistema è tarato per la messa in opera rapida del rinforzo. Le resine devono essere particolarmente indicate per interventi di rasatura e di incollaggio e dotate di buona lavorabilità, riducendo al minimo la tempistica necessaria al rinforzo.
- il Sistema a Fibre costituito da tessuti e da una resina impregnante di tipo epossidico, dotata di una adeguata viscosità per permettere la corretta impregnazione dei tessuti. Affinchè

L'adesione al supporto possa essere perfetta, deve essere eseguita una corretta preparazione del supporto stesso. Questo sistema deve ottimizzare al massimo il quantitativo di fibra presente sulla struttura e risultare versatile per realizzare rinforzi in più direzioni. Alcuni sistemi a fibre possono essere applicabili con resine epossidiche o con malte cementizie. Per propria natura i prodotti FRP sono anisotropi e tendenzialmente elastici lineari in trazione fino a rottura. Contrariamente all'acciaio non sono duttili, nè plastici. Nella loro applicazione quindi non devono essere sottoposti a compressione; le fibre non devono essere tagliate o forate. Ulteriori caratteristiche da tenere presenti infatti, sono:

- 1) che non esiste trasferimento tensionale tra una fibra posta in direzione longitudinale ed un'altra posta nella direzione trasversale;
- 2) tutti i prodotti FRP non possono essere saldati tra loro. Il collegamento tra uno strato e l'altro avviene esclusivamente mediante una resina.

Modalità di applicazione del prodotto in barre

Si presterà particolare attenzione alle seguenti fasi o modalità di applicazione delle barre, indipendentemente dalla natura del materiale su cui si interverrà:

1) Realizzazione dei fori.

Eeguire sulla superficie di intervento una serie di perforazioni di diametro superiore a quello del diametro della barra (nel caso del cls, di circa 1,5 volte). La profondità del foro sarà opportunamente calcolata dal progettista in funzione della tensione a cui è sottoposta la barra e segnalata in progetto.

3) Intasare il foro con idoneo prodotto a base di legante epossidico e primer preventivamente individuato e segnalato dalla Direzione Lavori.

2) Posizionare la barra per tutta la lunghezza richiesta fino a vedere refluire il prodotto di intasamento utilizzato ed eliminare il prodotto in eccesso avendo cura di non variare la posizione della barra. A seconda del grado di difficoltà di intervento, si prescriverà l'utilizzo di morse e/o sostegni per le barre fino ad avvenuto indurimento della resina.

Modalità di applicazione del prodotto in fibre o lamine

L'applicazione tipica di fibre di carbonio costituite da tessuto e resina impregnante può essere sintetizzata nei seguenti punti:

1) Applicazione di fondo ancorante epossidico a rullo o pennello.

Si presterà particolare attenzione alle condizioni del supporto da rinforzare. Nel caso in cui infatti il supporto si presenti degradato, incoerente o non planare, sarà necessario procedere con un intervento di rimozione della parte degradata e una successiva applicazione di malta tipo betoncino con caratteristiche il più possibile compatibili con quelle del supporto. Nel caso in cui siano presenti delle fessure sarà necessario procedere con delle iniezioni consolidanti di resine epossidiche prima di applicare il rinforzo. Nel caso in cui il substrato si presenti in buono stato sarà comunque necessario effettuare un trattamento di idrosabbatura fino a che l'inerte non venga messo in evidenza e comunque dopo essersi assicurati della adeguata resistenza meccanica superficiale del manufatto.

2) Rasatura su fresco con stucco a spatola; si presterà attenzione a chiudere tutte le porosità ed ottenere una superficie liscia.

3) Applicazione sul rasante fresco delle strisce di tessuto in fibra di carbonio parallelamente alle linee dello sforzo dell’elemento strutturale da rinforzare ovvero delle lamine in carbonio pultruse, quando queste siano prescritte in alternativa ai tessuti.

4) Saturazione del tessuto applicando a rullo più mani d’impregnante epossidico.

L’impregnazione del tessuto è una fase molto importante ai fini dell’efficacia del rinforzo. La funzione della resina costituente la matrice è quella di trasferire lo sforzo alle fibre, quindi un’incompleta impregnazione determinerà una resistenza del rinforzo inferiore rispetto a quella di progetto. Per prevenire tale risultato può essere auspicabile impregnare più tessuti con grammatura inferiore ed applicare più strati sovrapposti, per raggiungere le condizioni di rinforzo previste dal progetto. Nel caso in cui il rinforzo sia costituito da tessuti bi e quadri-direzionali la fase di impregnazione deve essere effettuata con cura ancora maggiore.

5) Applicazione a spolvero di sabbia silicea di granulometria fino ad 1 mm.

Il supporto così creato sarà costituito per l'eventuale applicazione di una malta a base cemento o a base di calce e cemento, secondo le indicazioni progettuali e/o della Direzione Lavori.

aa. Strutture orizzontali o inclinate - solai, volte e coperture lavori di costruzione

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, di cui al D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le

costruzioni" integrato dalla Circolare del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n.617.

Solaio in c.a.

Il solaio misto in c.a. e laterizi gettato in opera dovrà essere realizzato con pignatte di qualsiasi tipo interposte a nervature parallele in conglomerato cementizio realizzate in modo conforme alla normativa vigente ed ai sovraccarichi previsti. A tale struttura dovrà essere sovrapposta una soletta in conglomerato cementizio armato e la posa in opera del solaio dovrà includere anche l'eventuale formazione di nervature di ripartizione e travetti per il sostegno di tramezzi sovrastanti compresa la fascia perimetrale piena di irrigidimento. Il montaggio del solaio dovrà comprendere la predisposizione delle casseforme, delle armature provvisorie e di sostegno, dei ponteggi e strutture di protezione, il successivo disarmo e le campionature e prove statiche richieste. Esso dovrà rispondere alle disposizioni normative vigenti e alle N.T.C. di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Solai Misti in c.a. e c.a.p. e Blocchi Forati in Laterizio od altri Materiali

I blocchi in laterizio potranno essere di solo alleggerimento od avere funzione statica in collaborazione con il conglomerato. Per entrambi i casi il profilo dei blocchi, delimitanti la nervatura di conglomerato da gettare, non dovrà ostacolare il deflusso del calcestruzzo o ridurre la sezione prevista per le nervature. Nel caso dei blocchi con funzione collaborante, si dovrà assicurare la continuità nella trasmissione degli sforzi fra i vari elementi; le eventuali solette di completamento dovranno realizzare la totale solidarizzazione delle varie parti.

Nel caso di blocchi in materiali diversi dal laterizio (argilla espansa, materie plastiche, etc.), questi dovranno avere caratteristiche rispondenti ai requisiti richiesti sia nel caso di impiego come blocchi collaboranti che come parti non collaboranti alla struttura. Per tali materiali, salvo altre prescrizioni, si applicheranno le specifiche già indicate.

Solai con Elementi Prefabbricati e Getti di Completamento

Oltre ai requisiti suddetti, tali strutture dovranno garantire collegamenti trasversali tra le varie strisce di solaio ed avranno dimensionamenti conformi a quanto fissato dalla normativa vigente; i relativi getti di completamento dovranno avere un'armatura di ripartizione a maglie incrociate.

bb. Strutture orizzontali o inclinate - solai, volte e coperture demolizioni

Demolizioni

Per le opere di demolizione di solai, volte e coperture, l'Appaltatore sarà obbligato ad attenersi alle seguenti disposizioni:

Generalità

Gli interventi di demolizione o sostituzione riguarderanno esclusivamente porzioni o sistemi strutturali che risultino del tutto irrecuperabili dopo attenta campagna di rilievo e diagnosi. Ovvero tutti quei sistemi e/o sottosistemi non più in grado di assolvere la loro funzione statica, nemmeno mettendo in atto interventi consolidanti puntuali od estesi, in grado di lavorare in parallelo e/o in modo collaborante con gli stessi. Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti od elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura. Si utilizzeranno sempre e comunque a tal scopo, materiali e tecniche idonee, possibilmente asportabili e/o sostituibili, in contrasto per forma e/o tipologia e/o materiale col manufatto esistente, pertanto nettamente identificabili e riconoscibili. Qualsiasi operazione sarà comunque da concordare preventivamente con la Direzione dei Lavori previa specifica autorizzazione degli enti preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Tutte le pavimentazioni potranno eventualmente essere recuperate integralmente dietro specifiche indicazioni della Direzione dei Lavori.

Coperture

Fatte salve le generalità di cui sopra, si eseguirà in primo luogo, con ogni cautela, in condizioni di massima sicurezza per gli operatori, la dismissione del manto di copertura, di converse, scossaline, canali di gronda, delle canne fumarie e dei comignoli; solo in seguito 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 gronde 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, si dovrà effettuare operando dall'interno dell'edificio; in caso contrario gli operai dovranno lavorare esclusivamente sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando opportunamente tavole di ripartizione.

Nel caso in cui la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante superi i 2 metri, l'Appaltatore sarà obbligato a predisporre idonea impalcatura; se non fosse possibile porla in opera per la presenza di un piano sottostante non portante o non agibile dovrà predisporre tutte le opportune operazioni per garantire l'incolumità degli addetti ai lavori.

Solai Piani

Previa attenta verifica del sistema costruttivo, verranno rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine. Nel caso non si dovessero rimuovere i travetti, sarà cura dell'Appaltatore predisporre idonei tavolati di sostegno per gli operai. I travetti andranno sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature esistenti mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti. Le solette in cemento armato monolitiche, prive di una visibile orditura principale, dovranno preventivamente essere puntellate in modo da accertare la disposizione dei ferri di armatura. L'Appaltatore dovrà inoltre evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai.