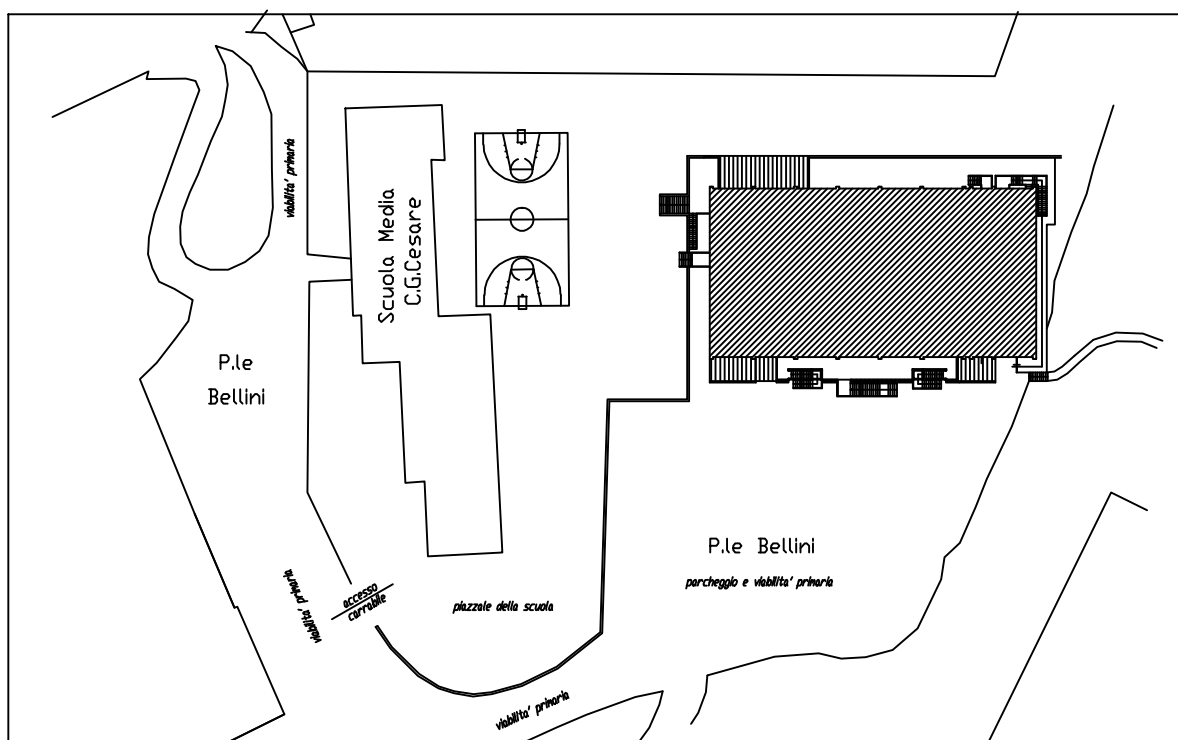


COMUNE DI OSIMO

PROVINCIA DI ANCONA

RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DELLA PALESTRA
SCOLASTICA DENOMINATA PALABELLINI
SITA IN P.LE BELLINI AD OSIMO (AN)

PROGETTO ESECUTIVO



CAPITOLATO TECNICO

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Carlo Lupetti
Via San Filippo 20
60027 Osimo (AN)

Tel. 071.7230368

Fax. 071.0975863

E-Mail: carlo@studiolupetti.com

TAVOLA N°

settembre 2013

SCALA

Dott. Ing. Roberto Vagnozzi

FIRMA

Sommario

A) CAPITOLATO TECNICO OPERE EDILI	2
QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	2
DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	2
PARTI STRUTTURALI IN ELEVAZIONE, ORIZZONTALI E VERTICALI.....	3
OPERE PROVVISORIALI	3
PULITURA DI MATERIALI FERROSI	4
MANUFATTI IN ACCIAIO PER STRUTTURE.....	6
CANALI DI GRONDA, PLUVIALI, SCOSSALINE E CONVERSE	7
CEMENTO AMIANTO	8
SPECIFICA TECNICA SISTEMA DI COPERTURA	19
SPECIFICA TECNICA SISTEMA ANTICADUTA “LINEA VITA”	24
SPECIFICA TECNICA CONTROSOFFITTO INTERNO IN LANA DI ROCCIA	28
B) CAPITOLATO TECNICO IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO	32
IMPIANTO ELETTRICO	32
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	60
C) CAPITOLATO TECNICO IMPIANTO TERMICO	64

CAPITOLATO TECNICO

A) CAPITOLATO TECNICO OPERE EDILI

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali degli devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati. Qualora la Stazione Appaltante rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'opera e quindi non accettabili, l'Impresa appaltatrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino le condizioni prescritte.

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.

Nelle demolizioni e 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 devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno 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 assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

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.

PARTI STRUTTURALI IN ELEVAZIONE, ORIZZONTALI E VERTICALI.

Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali. La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale.

Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava.

L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai. È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti.

In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore chiedere ed ottenere lo sgombero integrale degli occupanti tali edifici o manufatti limitrofi.

L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto.

Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.

OPERE PROVVISORIALI

Le opere provvisorie, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori seguono le specifiche delle principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei d.P.R. 547/55, d.P.R. 164/56, d.P.R. 303/56 e nel d.l.ga 81/2008

Generalità

Per la realizzazione di lavori posti a un'altezza superiore a 2 m, dovrà essere realizzata una adeguata impalcatura che risponderà a tutte le norme di sicurezza in grado di garantire l'incolumità pubblica e quella dei lavoratori, conformemente al Testo Unico sulla Sicurezza e sue modifiche e integrazioni.

Sulla messa in opera e sulla successiva rimozione dei ponteggi dovrà vigilare un responsabile di cantiere, il quale seguirà tutte le prescrizioni impartite dalla direzione lavori nonché tutti i criteri richiesti dalla regola dell'arte. Sui ponti di servizio sarà vietato il deposito di materiale e di mezzi non strettamente necessari alla lavorazione in corso.

Ponteggi metallici

Il montaggio di ponteggi metallici sarà eseguito da personale specializzato che disponga di attrezzature idonee. Per ponteggi metallici che superino i 20 m di altezza, occorrerà un adeguato progetto di ponteggiatura redatto da un architetto o da un ingegnere; verranno utilizzati sistemi e materiali sottoposti ad approvazione ministeriale. In particolare gli elementi metallici, sia aste che giunti o basi, riporteranno inciso il nome del fabbricante e sarà cura dell'appaltatore tenere in cantiere la relativa documentazione. Le aste saranno profilate e prive di saldature e giunzioni, con estremità ad andamento ortogonale rispetto al loro asse; le basi saranno piane, dello spessore necessario per resistere ai carichi senza deformazioni e avranno una superficie 18 volte multipla del poligono che contiene la sezione del montante. I montanti saranno disposti a interassi pari a 1,80 m; i correnti per ogni piano di ponte saranno due, dei quali uno potrà essere il parapetto del ponteggio. L'intelaiatura ottenuta con montanti e traversi dovrà essere controventata in maniera adeguata, sia in senso longitudinale che trasversale; le aste di controvento, funzionanti sia come puntoni che come tiranti, dovranno resistere sia a compressione che a trazione. L'impalcato di calpestio sarà costituito da tavole (metalliche o lignee) disposte in maniera tale da non essere soggette a scivolamenti: in particolare per quelle lignee, sarà necessario attenersi alle indicazioni e alle prescrizioni di cui si è detto in precedenza. Saranno presenti tavole fermapiiede di altezza pari a 20 cm e parapetti di altezza di almeno 1 m, posti e fissati all'interno dei montanti o con adeguati giunti.

PULITURA DI MATERIALI FERROSI

Modalità esecutive

Negli interventi di pulitura di materiali metallici, in particolare di materiali ferrosi, la prima operazione da eseguire sarà

l'approfondimento di indagine sul tipo di degrado presente; successivamente verrà eseguita l'indagine metallografia, la quale servirà a riconoscere le caratteristiche specifiche del metallo, la sua composizione e la sua lavorazione. Il confronto tra queste informazioni determinerà la scelta dell'intervento più adeguato. Le condizioni che possono aver arrecato danno ai manufatti metallici possono avere origine chimica (attacco di acidi o di altre sostanze chimiche), origine meccanica (sfregamenti, abrasioni o raschiature) oppure origine atmosferica (sole, pioggia, raggi ultravioletti o altro). Qualora le cause del degrado fossero esterne al manufatto, queste dovranno essere rimosse in maniera da non recare nocimento e alterazioni; per cause deterioranti dirette, si dovrà scegliere la soluzione che possa rimuoverle in modo appropriato e prolungato nel tempo. Gli interventi diretti sul materiale metallico potranno essere eseguiti mediante rimozioni localizzate di vernici ormai distaccate ed esfoliate e, nei casi più gravi, si potrà intervenire rimuovendo completamente la vernice e riportando la superficie al metallo bianco: questa operazione sarà estesa anche alle superfici ossidate, le quali saranno liberate dalla patina di degrado; si opererà con spazzolatura manuale o meccanica oppure, sulle parti decoese e facilmente rimovibili, con sabbiatura; nel caso di macchie oleose e grasse potranno essere adoperati solventi idonei, purché compatibili con i trattamenti da eseguire. Gli interventi manuali saranno utili per pulizie semplici e soprattutto per quelle parti dove né utensili né sabbiatura riuscirebbero a penetrare; questo genere di interventi sarà condotto con accuratezza, impiegando spazzole, raschietti, spatole, carta abrasiva, smeriglio; per lo sporco più tenace potranno essere impiegati piccoli scalpelli purché non arrechino danno al materiale.

Gli interventi meccanici condurranno a risultati più efficaci di quelli manuali; verranno impiegate spazzole rotanti, avendo cura di muovere tali strumenti durante l'uso in modo da evitare interventi localizzati troppo incisivi che renderebbero la superficie troppo liscia e inadatta all'aggrappaggio dei trattamenti; in alternativa, solo nei casi più tenaci, l'appaltatore potrà utilizzare strumenti ad aria compressa completi di utensili, quali spazzole e scalpelli, adatti alla rimozione di vernici e di ossidazioni. La sabbiatura, come per le parti murarie, potrà essere eseguita a secco o in umido. La sabbiatura presenta lo svantaggio di far penetrare l'acqua nelle parti interstiziali, nelle quali è più difficile sia abbia luogo l'asciugatura che eventuali altri trattamenti; per la sabbiatura si farà uso di sabbia silicea mista anche a limatura metallica e la si potrà condurre a vari livelli, a seconda del tipo di pulizia cui si vuole pervenire. L'appaltatore potrà eseguire una sabbiatura grossolana oppure giungere fino alla pulizia del metallo bianco. La pulitura chimica verrà condotta adoperando opportune soluzioni con effetto sverniciante, scegliendo tra prodotti a bassa aggressività e, se necessario, ripetendo l'operazione al fine di ottenere l'effetto desiderato. Successivamente si procederà con una mano di abrasivo, così da riattivare le superfici ad accogliere i nuovi trattamenti protettivi. La pulitura finale dovrà far sì

che venga eliminato ogni residuo dalla superficie e sarà completata rimuovendo ogni traccia di polveri con scope e con aria compressa, specie nelle zone interstiziali, in quanto la presenza di tali residui e polveri pregiudicherebbe l'adesione del trattamento protettivo del materiale.

Protezione di materiale ferroso

Si procederà alla protezione di materiale ferroso in base alle disposizioni della direzione lavori, la quale valuterà i casi in cui ciò fosse necessario tramite indagini sul tipo di materiale da trattare, sulle sue caratteristiche e sulle condizioni ambientali presenti, in particolare quelle igrometriche e quelle saline. Verrà selezionato il prodotto specifico sulla base dei suoi tempi di essiccazione e in base al tipo di finitura superficiale che si vorrà ottenere. Per aumentare il grado di protezione in ambiente umido, sulle superfici riportate al metallo pulito e bianco, verrà messo in opera un pretrattamento di fosfatizzazione a freddo oppure a base di acido fosforico; successivamente si procederà con pennello a stendere una mano di sottofondo (primer) a base di polvere di zinco: se necessario l'intervento andrà ripetuto più volte. Nelle zone nelle quali è stata rimossa la patina ossidata, si adopererà, sempre a pennello, un primer generalmente a base di osfato con effetto convertitore, capace di trasformare la ruggine e di renderla stabile. Se invece si dovesse intervenire con verniciatura, dopo la mano di fondo solitamente in base alchidica, si stenderanno a pennello le due mani di vernice finale. Sarà cura dell'appaltatore proteggere le parti limitrofe e non eccedere con le quantità di materiale, evitando così che si possano creare rigonfiamenti e rotture del film applicato. Se il ferro da trattare avesse finitura protettiva zincata e dovesse essere ripristinata la stessa finitura superficiale, dopo il processo di pulitura e eventualmente di sabbiatura e di rimozione di eventuali ossidazioni, si metterà in opera la protezione zincata (a spruzzo o a pennello) e si ripristinerà la vernice finale. La direzione lavori sceglierà il tipo di vernice finale tra quelle più adatte per composizione chimica e per finitura superficiale, tenendo nella giusta considerazione anche le caratteristiche dell'ambiente e le condizioni di esercizio del manufatto metallico.

MANUFATTI IN ACCIAIO PER STRUTTURE

I manufatti metallici per strutture potranno essere profili semplici o composti, ottenuti questi ultimi mediante saldatura. Tali profili serviranno sia per strutture primarie che per orditure secondarie e potranno essere piegati a freddo o a caldo; dovranno essere forniti e posti in opera seguendo rigorosamente le prescrizioni di cantiere e in conformità alle norme CNR 10011. Negli assemblaggi saranno rispettate le dimensioni e gli andamenti delle saldature e saranno inseriti, laddove indicato,

fazzoletti irrigidenti o fazzoletti per saldature, piastre, ecc.; sarà inoltre eseguita qualunque tipo di lavorazione dovesse rendersi necessaria, incluse le forature e le bullonature e i tirafondi annegati in plinti di fondazione. Seguendo le disposizioni di cantiere, saranno eseguiti tutti i trattamenti protettivi e conservativi, nonché le verniciature finali. La superficie dovrà presentarsi priva di ogni asperità e discontinuità.

CANALI DI GRONDA, PLUVIALI, SCOSSALINE E CONVERSE

Si intendono per lattonerie tutte quelle lavorazioni di materiali metallici ridotti in lamierini lavorabili, quali rame, zinco, piombo, acciaio zincato, ottone o altra lamina. Tali materiali verranno sostanzialmente adoperati a protezione di parti di manufatti architettonici, quali ad esempio cornici,

aggetti, soglie, parapetti o altro oppure per realizzare canalizzazioni per la raccolta delle acque piovane dalle coperture (canali di gronda, pluviali e bocchettoni di uscita). L'appaltatore dovrà fare uso della lamiera prescelta, sia come tipo di materiale che come spessore, lavorandola adeguatamente a perfetta regola d'arte, facendo uso degli adeguati sistemi di giuntura e di saldatura, quali per esempio la rivettatura o la saldatura a stagno, a piombo o a ottone, assicurandosi che non si verifichino perdite di acqua durante il suo passaggio. Il fissaggio sulle parti murarie non dovrà compromettere in alcun modo la tenuta impermeabile e dovrà quindi garantire l'assenza di infiltrazioni di qualunque sorta, ciò anche quando dovranno essere realizzate le opportune connessioni tra i singoli fogli di lamiera mediante piegatura. Se necessario, sotto i lamierini saranno realizzate ulteriori passate di materiale impermeabile fluido in modo da assicurare anche un supporto più elastico alle scossaline o alle converse. Nella sagomatura dei canali e delle scossaline, la piegatura terminale deve garantire che non si creino danni alle persone a causa di bordi o parti taglienti. I pluviali e i canali di gronda saranno assicurati alle parti murarie tramite imboccature, cravatte e cicogne, anche queste di rame, opportunamente fissate alla muratura o al solaio, in modo da garantire la tenuta all'acqua nei punti di fissaggio e di connessione. Per i canali di gronda, l'appaltatore dovrà eseguire le adeguate pendenze, conducendo le acque al pluviale più vicino; la sezione potrà essere curva o quadrata o diversamente profilata, purché consenta un adeguato displuvio. Tutti i collegamenti dei pluviali saranno eseguiti con pezzi speciali; le deviazioni di tracciato, invece, saranno realizzate con curve a 45°, anche consecutive, oppure con pezzi speciali ottenuti da tratti rettilinei consecutivi collegati secondo una linea spezzata. Tutte le giunzioni saranno eseguite con adeguati sistemi a bicchiere a tenuta stagna, con saldature e con interposizione di materiale adesivo in grado di assorbire le dilatazioni termiche.

CEMENTO AMIANTO

LE OPERE DI SMALTIMENTO AMIANTO SARANNO CONDOTTE NEL RISPETTO DEL D.LGS 81/08 ART. 256 E PIANO REGIONALE MARCHE D.D. S.SANITÀ N°33 DEL 30 GENNAIO 2003 ALL. A, B, C, D, E, E2

Secondo la definizione del D.Lgs. 22/97 il produttore del rifiuto è “la persona la cui attività ha prodotto rifiuti e la persona che ha effettuato operazioni di pretrattamento o di miscuglio o altre operazioni che hanno mutato la natura o la composizione dei rifiuti”. Questa definizione chiarisce quale soggetto, nel caso di interventi di bonifica, debba essere considerato produttore di rifiuti, tra il proprietario dell'edificio, o bene o sito contenente amianto e l'impresa di bonifica. E' quest'ultimo, infatti, il soggetto dalla cui attività ha origine il rifiuto, nella forma in cui sarà avviato allo smaltimento.

La responsabilità del produttore di rifiuti in merito al corretto smaltimento è definita dall'art. 10 del citato decreto. Il produttore deve conferire il rifiuto ad un soggetto autorizzato, accertandosi che sia in possesso della prescritta iscrizione all'albo gestori dei rifiuti. Dopo il conferimento la responsabilità cessa, nel momento in cui riceve la copia del formulario di identificazione, controfirmata e datata dal destinatario. Se dopo tre mesi dal conferimento del rifiuto al trasportatore, il produttore non ha ricevuto il formulario, per sollevarsi da ogni responsabilità deve darne comunicazione alla provincia (per le spedizioni transfrontaliere il termine è di sei mesi e la comunicazione deve essere fatta alla regione).

Sono inoltre obblighi del produttore di rifiuti di amianto:

- tenere il registro di carico e scarico;
- compilare il formulario di identificazione;
- compilare annualmente la dichiarazione ambientale.

E' vietata la miscelazione di rifiuti di amianto con rifiuti di altro tipo, pericolosi o non pericolosi.

Deposito temporaneo

L'art 6 del D.Lgs. 22/97 definisce come deposito temporaneo il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui sono stati prodotti. Per il deposito temporaneo non devono essere richieste autorizzazioni, né sono previste comunicazioni. Nel caso di rifiuti contenenti amianto, trattandosi di rifiuti pericolosi, le condizioni da rispettare sono:

la frequenza di asporto deve essere almeno bimestrale;

in alternativa lo smaltimento deve essere eseguito quando il quantitativo in deposito supera 10 metri cubi;

se il quantitativo di rifiuti in deposito non supera i 10 metri cubi nell'anno, il termine di durata del deposito temporaneo è di un anno. Non può essere invece assimilato al deposito temporaneo, il raggruppamento di rifiuti effettuato dal produttore in un sito diverso dal luogo di produzione (ad

esempio allo scopo di raggruppare rifiuti provenienti da più interventi effettuati in siti diversi, in modo da raggiungere un quantitativo adeguato per la consegna al trasportatore). In tali casi si tratta di un vero e proprio impianto di stoccaggio, come definito dall'art. 27 e dall'allegato B del D.Lgs. 22/97 e quindi soggetto ad autorizzazione.

Nel caso di interventi di bonifica, le modalità tecniche con cui effettuare il deposito temporaneo devono essere disciplinate nell'ambito del piano di lavoro e/o progetto di bonifica (es. area recintata, container, ecc.). Durante il deposito temporaneo, i rifiuti contenenti amianto devono essere opportunamente raccolti e depositati separatamente da altri rifiuti di diversa natura e nel caso si abbia formazione nello stesso luogo di diverse tipologie di rifiuti contenenti amianto, queste tipologie devono essere mantenute separate.

In ogni caso, il cantiere non può essere considerato chiuso, finché non sono stati conferiti tutti i rifiuti giacenti presso il deposito temporaneo.

Trasporto

Durante il trasporto i rifiuti di amianto devono essere consegnati al trasportatore imballati ed etichettati (art. 15, comma 3, D.Lgs. 22/97).

Trattandosi di rifiuti pericolosi devono essere conferiti ad un trasportatore iscritto all'albo e non possono essere trasportati dal produttore (cioè dall'impresa nel caso di interventi di bonifica) a meno che anche il produttore non sia in possesso dell'autorizzazione di trasportatore.

Tale obbligo non si applica per quantitativi di rifiuti pericolosi inferiori a 30 kg/giorno che possono essere trasportati dal produttore con mezzi propri.

Durante il trasporto i rifiuti sono accompagnati dal formulario di identificazione.

Smaltimento

Il D.Lgs. 36/2003, che recepisce la Direttiva CE sulle discariche di rifiuti, definisce le nuove tipologie di discariche ed il tipo di rifiuti che possono smaltire. Tuttavia, fino al luglio 2005, è previsto un regime transitorio in cui rimangono valide le precedenti autorizzazioni. Nella tabella 3 è indicato il tipo di discarica a cui possono essere conferiti i rifiuti di amianto secondo il regime definitivo.

Categoria e/o attività generatrice di rifiuti	R.C.A. (Rifiuti contenenti amianto)	Discarica di	Codice CER
		destinazione per rifiuti	
Materiali da costruzione	Materiali edili contenuti amianto legato in matrici cementizie o resinoidi	Non pericolosi	17 06 05
Attrezzature e mezzi di protezione individuale	Dispositivi di protezione individuali e attrezzature utilizzate per bonifica di amianto contaminati da amianto	Pericolosi/Non pericolosi*	15 02 02
Freni	Materiali d'attrito	Pericolosi	16 01 11
Materiali isolanti	Pannelli contenenti amianto, Coppelle contenenti amianto, Carte e cartoni, Tessili in amianto, Materiali spruzzati, Stucchi, smalti, bitumi, colle, Guarnizioni, Altri materiali isolanti contenenti Amianto	Pericolosi	17 06 01
Contenitori a pressione	Contenitori a pressione contenenti amianto	Pericolosi	15 01 11
Apparecchiature fuoriuscio contenenti amianto	Apparecchiature fuori uso contenenti amianto	Pericolosi	16 02 12
Rifiuti da fabbricazione	Materiali incoerenti contenenti amianto da bonifiche anche di impianti produttivi dimessi:	Pericolosi	10 13 09

di amianto cemento	Polverini, Fanghi, Spazzatura, Stridi, Spezzoni		
Rifiuti da processi chimici da alogeni	Rifiuti da processi elettrolitici contenenti amianto	Pericolosi	06 07 01
Rifiuti di processi chimici inorganici	Rifiuti dalla lavorazione dell'amianto	Pericolosi	06 13 04
Materiali ottenuti da trattamenti	Materiali ottenuti da trattamenti di R.C.A stabilizzati con indice di rilascio inferiore a 0.6	Non pericolosi	19 03 06
Materiali ottenuti da trattamenti	Materiali ottenuti da trattamenti di R.C.A stabilizzati con indice di rilascio maggiore/uguale a 0.6	Pericolosi	19 03 04
<i>* I rifiuti costituiti da indumenti e dispositivi di protezione individuale contaminati da amianto sono avviati alla categoria di discarica corrispondente al materiale trattato</i>			

* I rifiuti costituiti da indumenti e dispositivi di protezione individuale contaminati da amianto sono avviati alla

categoria di discarica corrispondente al materiale trattato

Secondo il D.Lgs. 36/2003, l'individuazione del sito ove ubicare nuove discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi destinate ad accettare anche rifiuti contenenti amianto, deve essere oggetto di specifico studio finalizzato ad evitare qualsiasi possibile trasporto aereo delle fibre. Lo studio deve riguardare la distanza dai centri abitati in relazione alla direttrice dei venti dominanti che deve essere stabilita sulla base di dati statistici significativi dell'intero arco dell'anno e relativi ad un periodo non inferiore a 5 anni.

Tutte le discariche che accettano rifiuti contenenti amianto trattato (discariche per rifiuti non pericolosi e discariche per rifiuti pericolosi) devono essere coltivate ricorrendo a sistemi che prevedono la realizzazione di settori o trincee. Le coltivazioni devono essere spaziate in modo da consentire il passaggio degli automezzi senza causare frantumazione dei rifiuti contenenti amianto abbancati. La ricopertura del rifiuto deve avvenire entro la stessa giornata di conferimento, con uno strato di terreno di almeno 20 cm di spessore.

Il terreno impiegato per copertura giornaliera deve avere consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire e da costituire un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre. Inoltre la messa in opera della copertura giornaliera deve consentire una buona livellazione.

La copertura superficiale finale deve essere realizzata in modo da consentire un carico compatibile con la destinazione d'uso. Durante le fasi di ricopertura devono essere poste particolari cautele per evitare la rottura degli involucri protettivi e la dispersione di fibre di amianto.

Documenti e scritture di legge

Registro di carico e scarico

Il produttore del rifiuto ha l'obbligo di tenere un registro di carico e scarico, conforme al modello stabilito dal DM 1.4.1998 n. 148 del Ministero dell'Ambiente, intestato alla ragione sociale del produttore e vidimato dall'Ufficio del registro.

Formulario di identificazione

Durante il trasporto, fino al conferimento in discarica il rifiuto deve essere accompagnato da un formulario di identificazione, conforme al modello stabilito dal DM 1.4.1998 n. 145 del Ministero dell'Ambiente. Il formulario di identificazione deve essere redatto in quattro esemplari, compilato, datato e firmato dal produttore e controfirmato dal trasportatore. La prima copia viene trattenuta dal produttore. Le rimanenti tre copie devono essere controfirmate in arrivo dal destinatario e sono acquisite una dal destinatario e due dal trasportatore. Il trasportatore provvede a recapitare una delle due copie al produttore come documento attestante il regolare smaltimento.

Dichiarazione ambientale

Tutti i soggetti coinvolti nel processo dei rifiuti di amianto, dal produttore, al trasportatore, allo smaltitore, sono tenuti alla dichiarazione ambientale. La dichiarazione si effettua annualmente, entro la scadenza del 30 aprile, utilizzando il modello unico di dichiarazione ambientale (MUD).

Albo

Sono tenute all'iscrizione all'albo nazionale delle imprese esercenti i servizi di smaltimento dei rifiuti: le imprese che svolgono a titolo professionale attività di raccolta e trasporto di rifiuti;

le imprese che raccolgono e trasportano rifiuti pericolosi propri e di terzi; le imprese che effettuano la bonifica di siti;

le imprese che effettuano la bonifica di beni contenenti amianto;

le imprese che svolgono attività di commercio ed intermediazione di rifiuti;

le imprese che gestiscono impianti fissi e mobili di smaltimento e di recupero di rifiuti di titolarità di terzi. Nel caso dell'amianto è quindi necessario rivolgersi ad imprese iscritte all'albo secondo i seguenti criteri: per l'attività di bonifica ad imprese iscritte nella categoria 10 (bonifica di beni contenenti amianto);

per il trasporto del rifiuto ad imprese iscritte alla categoria 5 (raccolta e trasporto di rifiuti pericolosi).

Per le imprese in possesso dell'autorizzazione al trasporto di rifiuti di amianto rilasciata ai sensi delle precedenti disposizioni, questa deve essere in corso di validità ed adeguata alle modifiche della classificazione dei rifiuti conseguenti alla decisione della Commissione europea 2001/118/CE, (cioè la classificazione dei rifiuti di amianto come pericolosi) ovvero l'impresa deve aver presentato domanda di adeguamento dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 1, comma 15, della L. 443 del 21.12.2001;

- per lo smaltimento e il trattamento dei rifiuti di amianto è prevista, oltre all'autorizzazione della discarica e dell'impianto di trattamento, l'iscrizione all'albo (categoria 6) delle imprese che gestiscono l'impianto o la discarica di proprietà di terzi.

Processi di trattamento dei rifiuti di amianto

I rifiuti di amianto possono essere sottoposti a due diverse tipologie di trattamento:

¾trattamenti che riducono la pericolosità dei rifiuti contenenti amianto senza modificare la struttura cristallina dell'amianto. Da questi trattamenti si ottengono materiali stabilizzati o parzialmente stabilizzati che possono essere smaltiti in una discarica di categoria inferiore a quella per i rifiuti di amianto pericolosi;

¾trattamenti che modificano completamente la struttura cristallina dell'amianto facendo sì che perda la morfologia fibrosa e, con essa, le caratteristiche di pericolosità. I materiali finali derivati da tali trattamenti sono destinati al recupero.

Tabella 4: Processi di trattamento per rifiuti contenenti amianto

Tipologia di trattamento	Effetto	Destinazione
		materiale ottenuto
Processi di trattamento finalizzati alla riduzione della pericolosità		
Stabilizzazione / solidificazione in matrice organica o inorganica	Riduzione del rilascio di fibre	Discarica per rifiuti non pericolosi
Processi di trattamento finalizzati alla totale trasformazione cristallografica dell'amianto		
Modificazione chimica	Trasformazione totale delle fibre di amianto	Recupero
Modificazione meccanochimica		
Litificazione		
Vetrificazione		
Vetroceramizzazione		
Litizzazione Pirolitica		
Produzione di clinker		
Ceramizzazione		

Ceramizzazione

Non sono considerati trattamenti di stabilizzazione-solidificazione, il confezionamento in contenitori rigidi o flessibili, nonché i trattamenti usualmente impiegati nel corso delle operazioni di bonifica, né l'incapsulamento.

Entrambe le tecniche di trattamento possono essere attuate sia in impianti fissi destinati a trattare grandi quantitativi di rifiuti, sia in impianti mobili che possono essere collocati direttamente sul sito ove avviene la bonifica.

Fino ad oggi queste soluzioni alternative allo smaltimento in discarica non hanno trovato diffusione nel nostro paese anche per carenze di strumenti legislativi che le incentivassero. Tuttavia esse rappresentano per il futuro la soluzione da privilegiare per il minor costo in termini di impegno di risorse ambientali

Indicazioni per la bonifica

I metodi di bonifica che possono essere attuati, sia nel caso di interventi circoscritti ad aree limitate dell'edificio, sia nel caso di interventi generali, sono:

3a) Rimozione dei materiali di amianto

E' il procedimento più diffuso perchè elimina ogni potenziale fonte di esposizione ed ogni necessità di attuare specifiche cautele per le attività che si svolgono nell'edificio. Comporta un rischio estremamente elevato per i lavoratori addetti e per la contaminazione dell'ambiente; produce notevoli quantitativi di rifiuti tossici e nocivi che devono essere correttamente smaltiti. E' la procedura che comporta i costi più elevati ed i più lunghi tempi di realizzazione. In genere richiede l'applicazione di un nuovo materiale, in sostituzione dell'amianto rimosso.

3b) Incapsulamento

Consiste nel trattamento dell'amianto con prodotti penetranti o ricoprenti che (a seconda del tipo di prodotto usato) tendono ad inglobare le fibre di amianto, a ripristinare l'aderenza al supporto, a costituire una pellicola di protezione sulla superficie esposta. Costi e tempi dell'intervento risultano più contenuti. Non richiede la successiva applicazione di un prodotto sostitutivo e non produce rifiuti tossici. Il rischio per i lavoratori addetti e per l'inquinamento dell'ambiente è generalmente minore rispetto alla rimozione. E' il trattamento di elezione per i materiali poco friabili di tipo cementizio. Il principale inconveniente è rappresentato dalla permanenza nell'edificio del materiale di amianto e dalla conseguente necessità di mantenere un programma di controllo e manutenzione. Occorre inoltre verificare periodicamente l'efficacia dell'incapsulamento, che col tempo può alterarsi o essere danneggiato, ed eventualmente ripetere

il trattamento. L'eventuale rimozione di un materiale di amianto precedentemente incapsulato è più complessa, per la difficoltà di bagnare il materiale a causa dell'effetto impermeabilizzante del trattamento. Inoltre, l'incapsulamento può alterare le proprietà antifiama e fonoassorbenti del rivestimento di amianto.

3c) Confinamento

Consiste nell'installazione di una barriera a tenuta che separi l'amianto dalle aree occupate dell'edificio. Se non viene associato ad un trattamento incapsulante, il rilascio di fibre continua all'interno del confinamento. Rispetto all'incapsulamento, presenta il vantaggio di realizzare una barriera resistente agli urti. E' indicato nel caso di materiali facilmente accessibili, in particolare per bonifica di aree circoscritte (ad es. una colonna). Non è indicato quando sia necessario accedere frequentemente nello spazio confinato. Il costo è contenuto, se l'intervento non comporta lo spostamento dell'impianto elettrico, termoidraulico, di ventilazione, ecc. Occorre sempre un programma di controllo e manutenzione, in quanto l'amianto rimane nell'edificio; inoltre la barriera installata per il confinamento deve essere mantenuta in buone condizioni.

3d) Indicazioni per la scelta del metodo di bonifica

A scopo orientativo possono essere formulate le seguenti indicazioni:

- 1) un intervento di rimozione spesso non costituisce la migliore soluzione per ridurre l'esposizione ad amianto. Se viene condotto impropriamente può elevare la concentrazione di fibre aerodisperse, aumentando, invece di ridurre, il rischio di malattie da amianto;
- 2) materiali accessibili, soprattutto se facilmente danneggiabili, devono essere protetti da un idoneo confinamento;
- 3) prima di scegliere un intervento di incapsulaggio deve essere attentamente valutata l'idoneità del materiale di amianto a sopportare il peso dell'incapsulante.

In particolare trattamenti incapsulanti non sono indicati:

nel caso di materiali molto friabili o che presentano scarsa coesione interna o adesione al substrato, in quanto l'incapsulante aumenta il peso strutturale aggravando la tendenza del materiale a delaminarsi o a staccarsi dal substrato;

nel caso di materiali friabili di spessore elevato (maggiore di 2 cm), nei quali il trattamento non penetra molto in profondità e non riesce quindi a restituire l'adesione al supporto sottostante.

Per contro l'aumento di peso può facilitare il distacco dell'amianto;

nel caso di infiltrazioni di acqua: il trattamento impermeabilizza il materiale così che si possono formare internamente raccolte di acqua che appesantiscono il rivestimento e ne disciolgono i leganti, determinando il distacco;

nel caso di materiali facilmente accessibili, in quanto il trattamento forma una pellicola di protezione scarsamente resistente agli urti. Non dovrebbe essere mai effettuato su superfici che non siano almeno a 3 metri di altezza, in aree soggette a frequenti interventi di manutenzione o su superfici, a qualsiasi altezza, che possano essere danneggiate da attrezzi (es. soffitti delle palestre);

nel caso di installazioni soggette a vibrazioni (aeroporti, locali con macchinari pesanti, ecc.): le vibrazioni determinano il rilascio di fibre anche se il materiale è stato incapsulato;

4) tutti i metodi di bonifica alternativi alla rimozione presentano costi minori a breve termine. A lungo termine, però il costo aumenta per la necessità di controlli periodici e di successivi interventi per mantenere l'efficacia e l'integrità del trattamento. Il risparmio economico (così come la maggiore rapidità di esecuzione), rispetto alla rimozione, dipende prevalentemente dal fatto che non occorre applicare un prodotto sostitutivo e che non vi sono rifiuti tossici da smaltire. Le misure di sicurezza da attuare sono, invece, per la maggior parte le stesse per tutti i metodi;

5) interventi di ristrutturazione o demolizione di strutture rivestite di amianto devono sempre essere preceduti dalla rimozione dell'amianto stesso.

PROGRAMMA OPERAZIONI DA SVOLGERE E ADEMPIMENTI PER IL PALABELLINI:
(DECRETO L.GS 81/08 - ART. 256 – D.D. S.S. 33 Gennaio 2003)

- Analisi dei materiali di copertura in cemento amianto spruzzati con poliuretano in M.O.C.F. ai fini dello smaltimento compreso classificazione dei rifiuti ;
- Redazione del piano di lavoro per la Asur di competenza (ANCONA);
- Redazione del POS ;
- Allestimento del cantiere e delle opere provvisionali di sicurezza : montaggio recinzione di cantiere – posizionamento di unità igienica – montaggio di ponteggi di protezione con scala interna per accesso in quota – montaggio di cavi anticaduta provvisori con impiego di piattaforma aerea - posizionamento in copertura di ponti in legno per la pedonabilità;
- Posizionamento di cartellonistica di cantiere come da normativa vigente ;
- Comunicazione di inizio lavori alla Asur con preavviso di almeno 72 ore ;
- Inizio lavori con accesso in quota mediante impiego di scala interna ai ponteggi ;
- Verniciatura delle lastre lato esterno con incapsulante di cat. D con impiego di pompa a bassa pressione ;
- Smontaggio manuale delle lastre intervenendo da sopra la copertura con rimozione manuale del poliuretano per liberare i fissaggi e taglio del poliuretano stesso con seghetto alternativo o cutter in corrispondenza delle giunzioni delle lastre in eternit per permettere lo smontaggio manuale delle stesse (è necessario eseguire l'intervento con attrezzature manuali per evitare che il poliuretano possa incendiarsi) ;
- Smontaggio manuale delle lastre e verniciatura con incapsulante dall'altro lato ;
- Impacchettamento delle lastre in quota su bancali di minime dimensioni;
- Calo a terra dei pacchi con autogrù e sigillatura degli stessi con polietilene ;
- Etichettatura dei pacchi e posizionamento nell'area di stoccaggio provvisorio ;
- Raccolta ed imbustamento in sacchi di polietilene di eventuali pezzi rotti e del poliuretano rimosso manualmente;
- Eventuale pulizia delle zone di lavoro, se necessario, con aspiratori a filtro assoluto;
- Imbustamento dei DPI utilizzati e sigillatura insieme ai materiali contenenti amianto;
- Ispezione finale visiva per attestare la perfetta pulizia e bonifica della zona di intervento.

- Carico e trasporto dei materiali rimossi in discarica autorizzata di 2° cat. Tipo B
- Comunicazione di chiusura lavori di bonifica con consegna delle copie dei F.I.R. ;
- A fine operazioni verranno smontate le recinzioni, le segnaletiche di sicurezza e le opere provvisorie in modo da ripristinare il cantiere nelle stesse condizioni antecedenti l'inizio dei lavori di bonifica.

SPECIFICA TECNICA SISTEMA DI COPERTURA

COPERTURA IN ACCIAIO

Descrizione

Manto di copertura realizzato con lastre grecate in lamiera di acciaio zincato e preverniciato tipo Ig 40 ISOPAN , ottenute dalla profilatura a freddo di nastri. Le dimensioni caratteristiche delle lastre sono quelle riportate negli elaborati grafici di progetto

Modalità di montaggio

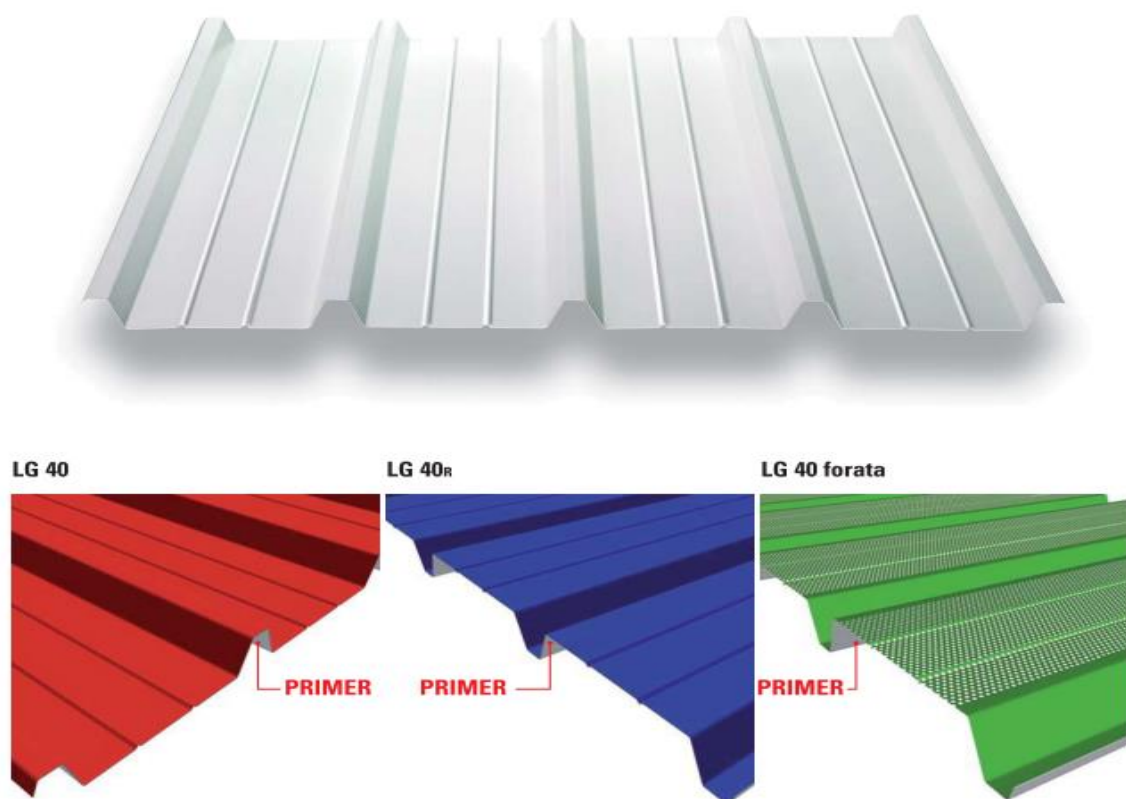
Le lastre vengono montate in massima pendenza di falda su correnti in metallo o legno predisposti ad interasse come previsto dalle condizioni di carico. Il fissaggio delle lastre all'orditura sottostante viene eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox mordenti, autofilettanti, o automaschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa, e dotate di rondelle coniche e guarnizioni di tenuta in elastomero EPDM. In caso di montaggio su orditura metallica, deve essere predisposto un elemento di separazione non metallico tra lastra e corrente al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi. Il sormonto laterale tra le lastre viene realizzato con una sovrapposizione di una greca e mezza, con un interasse risultante tra le lastre di 900 mm. Le lastre vengono montate in pezzo unico da colmo a gronda fino a lunghezze di 12 metri, salvo diverse prescrizioni per condizioni particolari; per lunghezze di falda maggiori possono essere realizzati sormonti longitudinali con sovrapposizione non inferiore a 150 mm in funzione della pendenza di falda e delle condizioni di innevamento. Tutte le misure si intendono valutate in effettivo sviluppo di falda

Tipo e qualità del materiale

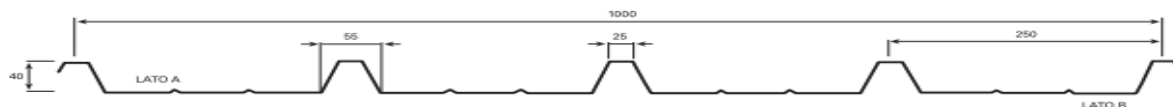
Il materiale utilizzato è lamiera di acciaio zincato (Z150) e preverniciato, qualità S250GD (D.M. 2008), secondo norma UNI EN 10326 e UNI EN 10169. Lo spessore utilizzato è di: 0,6 – 0,7 – 0,8 – 1,0 mm. La finitura superficiale è di tipo: preverniciato sul lato a vista e con primer sul lato opposto – preverniciato su entrambi i lati. La finitura preverniciata è nel colore standard: Rosso bruno – testa di moro – bianco grigio – (sempre disponibili a magazzino). La finitura preverniciata è nel colore extrastandard: grigio antracite (RAL 7016) – Silver. Altri colori RAL sono a richiesta. Il ciclo di verniciatura consiste in un decapaggio della superficie metallica, seguito dalla stesura di uno strato di primer dello spessore di 5

micron su entrambi i lati; infine viene applicato sul lato a vista uno strato di vernice in resina poliesteri dello spessore di 18 micron. Il fissaggio delle lastre all'orditura sottostante viene eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox mordenti, autofilettanti, o automaschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa, e dotate di rondelle coniche e guarnizioni di tenuta in elastomero EPDM

Il sistema LG 40, particolarmente maneggevole e facile da installare, comprende lastre rette e curve; nella sua realizzazione in alluminio ha la caratteristica di poter essere curvato in opera, in funzione dello spessore.



LG 40










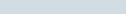
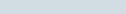
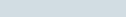
CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE

	SPESSORE mm				
	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
Peso (kg/m ²)	4,9	5,89	6,87	7,85	9,81
J (cm ⁴ /m)	12,3	16,05	18,72	21,40	26,75
W (cm ³ /m)	3,92	5,30	6,18	7,07	8,83

TOLLERANZE DIMENSIONALI

Lunghezza	+10 mm fino a 3000 mm +20 mm oltre 3000 mm -5 mm per tutte le lunghezze
Larghezza utile	± 5 mm
Fuori squadra	S ≤ 0,5% della larghezza utile

CARICO MASSIMO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO IN kg/m²

LG 40																	LG 40a																
SPESSORE mm	INTERASSE m																INTERASSE m																
	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,5	3,75	4							
	0,5	439	281	185	143	109	86	63	47	36								360	230	152	104	84	59	37	27								
								70	58	48											117	109	74	57	47								
	0,6	614	393	273	200	153		115	84	63	48	38						504	322	224	145	97	68	49	37								
								121	98	81	68	58									164	126	99	80	66								
	0,7	716	458	318	234	179		135	98	73	57	67	35					603	386	268	178	119	84	61	46	35							
								141	114	94	79	44	58								196	150	119	96	79	66							
	0,8	820	524	364	267	205		154	112	84	65	51	41	33				701	449	311	214	143	100	73	55	42	33	27					
								162	131	108	91	77	67	58							229	175	138	112	92	78	65	56					
	1,0	1024	655	455	334	256		193	140	105	81	64	51	41	34			903	578	401	289	194	136	99	74	57	45	36	29	24			
								202	163	135	113	97	83	72	64						295	225	178	144	119	100	85	73	64	56			
	0,5	570	365	252	180	141	111	90	67	51	40							467	300	207	147	115		83	61	41	30						
								73	62	53											91	73	60	51									
	0,6	768	491	341	251	192	152	123	101	81	64	51						630	403	280	205	157		113	83	62	48						
								85	72	62											124	100	83	70									
	0,7	896	573	398	292	224	177	143	118	95	74	59	48					754	482	335	246	188		140	102	76	59	46	37				
								99	84	73	63										148	120	99	83	71	61							
	0,8	1025	656	455	334	256	202	164	135	108	85	68	55	45				877	561	389	286	219		168	122	92	71	55	44	36			
								113	97	83	72	64									173	140	116	97	83	71	62						
	1,0	1280	819	569	418	320	253	204	169	135	106	85	69	57				1129	722	502	368	282	223		165	124	95	75	60	49	40		
								142	121	104	91	80									180	149	125	106	92	80	70						

I valori in rosso non prevedono limitazioni di freccia.

Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in: impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti; impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate. Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie: impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue; impermeabilizzazioni di pavimentazioni; impermeabilizzazioni di opere interrato; impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua). Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti: a) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere agli articoli relativi alle coperture continue e discontinue; b) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo

relativo alla esecuzione delle pavimentazioni; c) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti: per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione. Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica. Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta. Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori. Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue. Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli

strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc. A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

a) membrana impermeabilizzante

La membrana impermeabilizzante tipo Mapelastic o equivalente, sarà eseguita mediante stesura di due mani a spatola di malta bicomponente elastica a base cementizia, inerti selezionati a grana fine, fibre sintetiche e speciali resine acriliche in dispersione acquosa, per uno spessore finale non inferiore a 2 mm.

Dovrà essere inserita inoltre una rete in fibra di vetro di maglia 4,5x4 mm tra il primo e secondo strato. Dovrà inoltre essere compresa una fascia impermeabilizzante tipo "Mapeband" o equivalente da applicare perimetralmente lungo i risvolti verticali delle bocche di lupo, necessaria per assicurare una tenuta stagna dell'impermeabilizzazione eseguita precedentemente.

b) guaine bituminose

Le guaine bituminose prefabbricate verranno posate a fiamma, dove le giunzioni saranno sormontate di almeno cm 10, compresa una mano di attacco al supporto mediante spalmatura di idoneo primer bituminoso

SPECIFICA TECNICA SISTEMA ANTICADUTA “LINEA VITA”

La presente specifica tecnica riguarda l’installazione di un sistema anticaduta denominato “linea vita” sulla copertura del Palabellini sito in P.le Bellini Osimo.

Norme e Regolamenti Locali:

Decreto legislativo n. 106, 3 Agosto 2009

Correttivo del decreto legislativo 81/08 - Testo unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro

1. Il Titolo IV, capo II stabilisce le norme per la Prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei Lavori in Quota;
2. L’art.107 definisce in 2 metri l’altezza rispetto ad un piano stabile che espone il lavoratore al rischio di caduta dall’alto;
3. L’art. 111 comma 1 lettera a) dispone la scelta di attrezzature di lavoro sicure ergonomiche, in caso di lavori in quota, dando priorità alle misure di protezione collettiva.
4. L’art.113 comma 2 suggerisce l’utilizzo di misure di sicurezza idonee per contenere in 1 metro la caduta dell’operatore su scale a pioli;
5. L’art.77 comma 5 lettera a) impone l’addestramento per ogni DPI che appartiene alla III° categoria;
6. L’art. 37 comma 4 lettera c) dispone la formazione e l’addestramento, ove previsto, nell’introduzione di nuove attrezzature di lavoro a cura del Datore di lavoro.

1. Descrizione prodotto

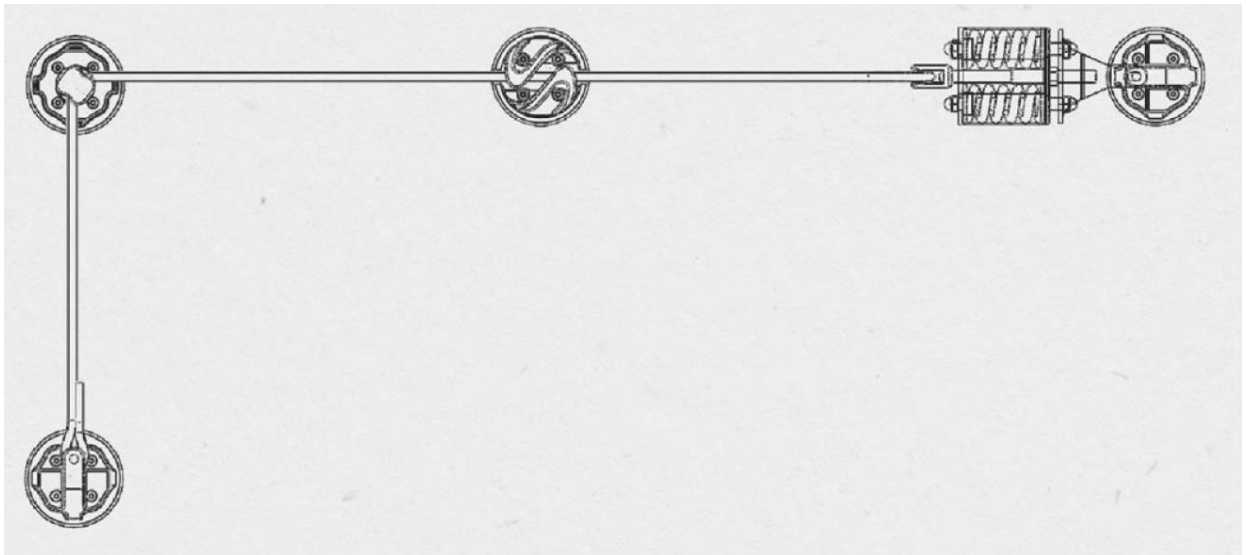
ALLUKEMI LIFE o similari della Somain è una linea vita conforme alla norma EN 795 classe C per la protezione individuale permanente ovunque esista il pericolo di caduta dall’alto. E’ caratterizzata dal blocco LF10 che integra in sé la funzione di assorbitore di energia e di tenditore per il cavo riducendo i tempi d’installazione. Il sistema è adattabile a qualsiasi tipo di struttura, può essere posato sia all’interno sia all’esterno, è di facile installazione ed è garantito per 10 anni senza necessità di manutenzione. È costituito da una serie completa di elementi realizzati in lega d’alluminio pressofusa in modo da unire resistenza alla corrosione, leggerezza e resistenza meccanica. La sua conformazione particolarmente robusta permette un intervallo fra i supporti ogni 15 metri. La linea vita tipo ALLUKEMI LIFE™ può essere installata esclusivamente sui supporti in alluminio della Serie 7003 o a muro con

apposite piastre. ALLUKEMI LIFE o similari si utilizza senza carrelli o navette, è necessario solamente connettere il moschettone del DPI alla linea vita. L'intero sistema è stato testato dall'ente certificatore Apave.

2. Caratteristiche

- elementi in lega d'alluminio pressofusa;
- interasse massimo supporti: 15 m.;
- assorbitore d'energia a doppia molla a compressione con funzione di tenditore;
 - omologata per tre operatori;
 - versatile: i diversi tipi di supporti consentono il fissaggio sia in piano che in parete;
 - 10 anni di garanzia
 - certificata secondo EN 795 classe C.

3. Schema di montaggio



4. Elementi tipo

Supporti standard art. SAP/SAS/SAU per elementi d'estremità e rinvii d'angolo orientabili -
supporti standard intermedi art. SIAP/SIAS/SIAU per elementi intermedi - supporti speciali art.

ST10/ST20/ST30/ST40/ST90 per tutti gli elementi - piastre art. PA per tutti gli elementi -
piastre intermedie art. PIA solo per elementi intermedi - piastre a muro art. PAM, mensole a
squadra per tutti gli elementi - piastre d'angolo esterno art. PAE per tutti gli elementi - scossaline
- elementi d'estremità tipo - elementi intermedi per linee vita lunghe, ogni massimo 15 m -
rinvii d'angolo orientabili art.LF06 se la linea vita non è rettilinea - blocco assorbitore
d'energia/tenditore - kit redancia + 3 serracavo - guaina termoretraibile 33 - cavo inox Ø10mm -
cartello obbligatorio art.LF00 in prossimità di ogni accesso - piombino identificatore art.C35 -
piombino antimanomissione art.C34 -

5. Elementi aggiuntivi

Punti d'ancoraggio singoli per consentire lo sbarco in copertura e/o evitare l'effetto pendolo

6. Norme tecniche

EN 341:1992: DPI contro le cadute dall'alto – Dispositivi di discesa.

EN 354:2002: DPI contro le cadute dall'alto – Cordini.

EN 355:2002: DPI contro le cadute dall'alto – Assorbitori di energia.

EN 360:2002: DPI contro le cadute dall'alto – Dispositivi anticaduta di tipo retrattile.

EN 361:2002: DPI contro le cadute dall'alto – Imbracature per il corpo.

EN 362:2004: DPI contro le cadute dall'alto – Connettori.

EN 363:2008: DPI contro le cadute dall'alto – Sistemi individuali per la protezione contro le
cadute.

EN 795:1996: Protezione contro le cadute dall'alto – Dispositivi di ancoraggio – Requisiti e prove.

7. Normativa nazionale

D.Lgs. 81/2008 e successive modifi che e integrazioni: Testo Unico in materia di Sicurezza.8.

Normative locali

Circ. 4/SAN/2004 della Regione Lombardia

Aggiornamento del Titolo III del Regolamento Locale d'Igiene, recepimento dell'integrazione al
Titolo III del R.L.I. redatto dall'ASL di Bergamo

D.P.G.R. n.62 del 23.11.2005 della Regione Toscana

Regolamento di attuazione dell'art.82, comma 16 della L.R. n.1 del 03.01.2005 relativa alle istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori in quota in condizioni di sicurezza

D.P.P. n. 7-114/Leg. del 25.02.2008 della Provincia di Trento

Regolamento tecnico per la prevenzione dei rischi di infortunio a seguito di cadute dall'alto nei lavori di manutenzione ordinaria sulle coperture D.G.R. n. 2774 del 22.09.2009 della Regione Veneto

Istruzioni tecniche sulle misure preventive e protettive da predisporre negli edifici per l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in quota in condizioni di sicurezza

L.R. n. 5 del 15.02.2010 della Regione Liguria

Norme per la prevenzione delle cadute dall'alto nei cantieri edili

9. Garanzia

E' accordata una garanzia di 10 anni su tutti i pezzi in acciaio inox o in alluminio che costituiscono le linee vita tipo ALLUKEMI LIFE™. La garanzia potrà essere rinnovata su richiesta del cliente, dopo un sopralluogo tecnico, effettuato a titolo oneroso, sulle attrezzature installate.

10. Verifica e manutenzione

Per quanto possibile, prima di ogni tipo d'impiego procedere a un esame visivo dei componenti dell'impianto. In caso di dubbio, chiedere un controllo alla società installatrice o a una persona addetta alla manutenzione, abilitata e competente per tale tipo di intervento.

La linea vita tipo ALLUKEMI LIFE™ non necessita di manutenzione, ma di un'ispezione annuale delle piombature atta a garantire l'integrità del sistema da parte di una persona abilitata e competente.

Qualora lo si ritenga necessario esiste la possibilità di effettuare tale ispezione da parte di una persona abilitata e competente per tale tipo di intervento.

In caso di una caduta l'impianto deve essere oggetto di manutenzione obbligatoria da parte di una persona abilitata e competente.

SPECIFICA TECNICA CONTROSOFFITTO INTERNO IN LANA DI ROCCIA

Controsoffitti

Per controsoffitti si intendono i sistemi o componenti o prodotti di varia natura, forma e tipologia di ancoraggio che possono essere applicati all'intradosso delle partizioni intermedie con scopo fonoassorbente, isolante, estetico di finitura, ecc.

Tali apparati devono essere rimossi preventivamente alla rimozione dei serramenti applicati alle chiusure esterne verticali e orizzontali allo scopo di contenere la dispersione di polveri, fibre, ecc.

Prima della rimozione degli apparati di controsoffittatura l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nel controsoffitto;
- disconnessione di ogni rete passante tra intradosso del solaio e controsoffitto;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti. Qualora il controsoffitto contenga fibre tossiche per l'organismo umano se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito alla Stazione appaltante previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio.

I materiali componenti il controsoffitto, qualora sia ravvisata la presenza di fibre e sostanze tossiche per inalazione, saranno smaltite con le stesse precauzioni osservate per la sostanza tossica. I materiali metallici componenti l'apparato di controsoffittatura sono di proprietà dell'Appaltatore che potrà valutarne l'utilizzo o lo smaltimento nei limiti consentiti dalla legislazione vigente. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN 13964. La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome. Il direttore dei lavori dovrà controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione. Elementi di sospensione e profili portanti Gli organi di sospensione dei controsoffitti per solai in cemento armato laterizio possono essere realizzati con vari sistemi:

- fili metallici zincati;
- tiranti di ferro piatto con fori ovalizzati per la regolazione dell'altezza mediante viti;
- tiranti in ferro tondo o piatto.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati alle solette in cemento armato possono essere realizzati con:

- elementi in plastica incastrati nella soletta;
- guide d'ancoraggio;

- viti con tasselli o viti ad espansione.

Gli organi di sospensione dei controsoffitti fissati ai solai in lamiera d'acciaio possono essere realizzati con:

- lamiere piane con occhielli punzonati;
- tasselli ribaltabili;
- tasselli trapezoidali collocati entro le nervature sagomate della lamiera.

I profili portanti i pannelli dei controsoffitti dovranno avere le caratteristiche tecniche indicate in progetto. In mancanza, si seguiranno le indicazioni del direttore dei lavori. Gli eventuali elementi in legno per la struttura di sostegno del controsoffitto devono essere opportunamente trattati ai fini della prevenzione del loro deterioramento e imbarcamento.

Controsoffitti in pannelli di gesso

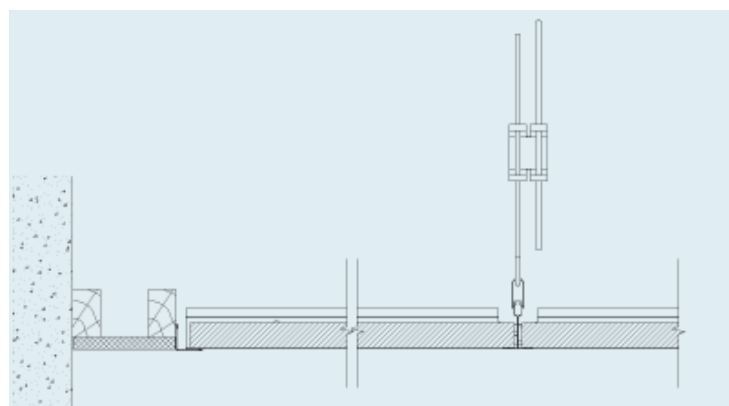
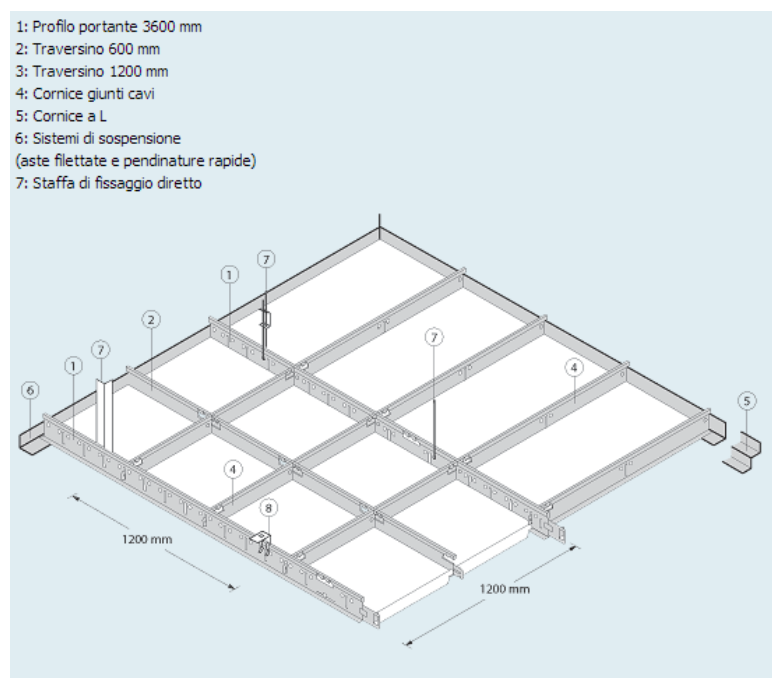
I controsoffitti in pannelli di gesso devono essere costituiti da lastre prefabbricate piane o curve, confezionate con impasto di gesso e aggiunta di fibre vegetali di tipo manila o fibre minerali. Eventualmente, possono essere impiegate anche perline di polistirolo per aumentarne la leggerezza.

Le caratteristiche dovranno rispondere alle prescrizioni progettuali. Tali tipi di controsoffitti possono essere fissati mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da doppia orditura di profilati metallici o misti legno/metallo, sospesa all'intradosso del solaio secondo le prescrizioni progettuali, tramite pendini a molla o staffe. Il controsoffitto in pannelli di gesso di tipo tradizionale potrà essere sospeso mediante pendini costituiti da filo metallico zincato, ancorato al soffitto esistente mediante tasselli o altro. Durante la collocazione, le lastre devono giuntate con gesso e fibra vegetale. Infine, dovranno essere stuccate le giunture a vista e i punti di sospensione delle lastre. Particolare attenzione dovrà essere posta alla finitura dei giunti tra i pannelli, e tra i pannelli e le pareti del locale. A posa ultimata le superfici dovranno risultare perfettamente lisce e prive di asperità.

In particolare i controsoffitti del **pala bellini** saranno ricostruiti con pannelli acustici in lana di roccia ROCKFON ECLA o similare (60x60x15 mm) rivestiti con un velo verniciato in bianco (finitura liscia) sulla faccia a vista e con un controvelo sulla faccia superiore.

Posa in opera: struttura T24 conformemente alla norma NFP 68203-1 e 2, rif. DTU 58.1, edizione 2008. Struttura tipo RockLink in acciaio galvanizzato dotata di una base da 24 mm di larghezza in acciai prelaccato bianco. Il sistema sarà composto profili portanti, traversini, cornici perimetrali e vari accessori di montaggio.

Esempio di struttura:



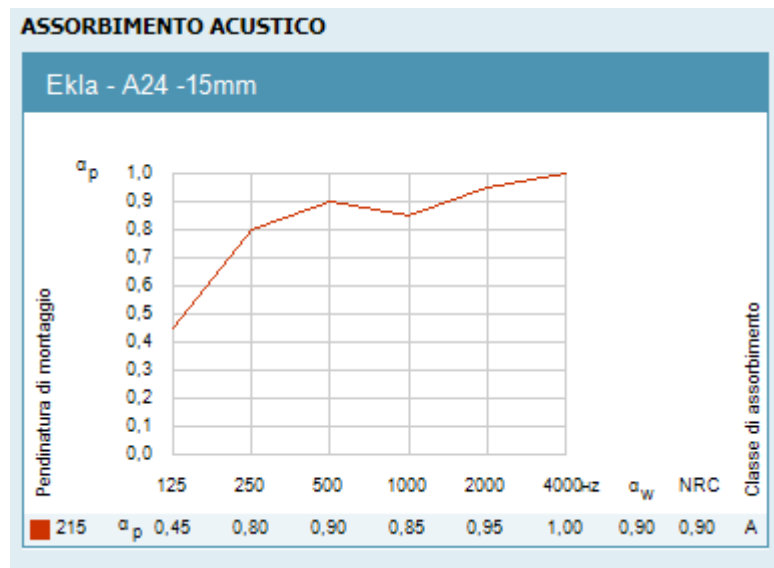
PANNELLO ACUSTICO LANA DI ROCCIA

Caratteristiche tecniche.

Isolamento acustico laterale di Ekla, misurate in laboratorio: $D_{n,f,w} (C; C_{tr}) = 27 (-1; -5)$.

L'isolamento acustico è stato misurato secondo la norma ISO 10848-2.

Assorbimento acustico misurato secondo la norma ISO 354.:



Reazione al fuoco: Euroclasse A1 secondo la norma EN 13501-1. Resistenza al fuoco REI 120.

Resistenza all'umidità e alla flessione: A livello dimensionale, i PANNELLI DEVONO ESSERE stabili anche in condizioni di umidità del 100%. Temperature di posa comprese tra 0 °C e 40 °C.

Riflessione della luce: pannello bianco: 86% di riflessione della luce secondo la norma ISO 7724-2.

Resistenza termica: 15 mm - $R = 0,40 \text{ mq} \cdot \text{K} / \text{W}$.

Igiene: la lana di roccia non contiene alcun elemento nutritivo e non favorisce lo sviluppo di microrganismi. Manutenzione ordinaria: La superficie Ekla può essere pulita con un aspiratore dotato di spazzola morbida.

MATERASSINO ISOLANTE POSTO SOPRA LA CONTROSOFFITTATURA

Pannello arrotolato in isolante minerale G3 touch, idrorepellente, trattato con resina termoindurente a base di componenti organici e vegetali rivestito su una faccia con velo di vetro.

Caratteristiche pannello isolante minerale:

conducibilità termica a 10 °C : 0,040 W/m K

Resistenza termica, spessore 95 mm: 2,35 m² K/W

Reazione al fuoco : Euroclasse A1

B) CAPITOLATO TECNICO IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO

IMPIANTO ELETTRICO

1 Specifica delle prescrizioni tecniche

1.1 Premessa alla specifica delle prescrizioni tecniche

Di seguito sono descritte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

1.2 Coefficienti di calcolo e dimensionamenti

Per quanto inerente i criteri adottati nel dimensionamento degli impianti (coordinamento carico-linea di alimentazione - dispositivo di protezione - illuminamenti, etc..) in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente

Per la determinazione dei carichi convenzionali nella calcolazione delle portate delle linee, della corrente di impiego I_b , saranno adottati coefficienti di contemporaneità in relazione alla attività, al numero di addetti, o porzioni di impianto in attività contemporanea.

Per la determinazione delle correnti di impiego sono adottati inoltre fattori di potenza dei singoli utilizzatori e dei gruppi di utenza ed i coefficienti di riduzione dipendenti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e dalla temperatura massima che può raggiungere il cavo senza che vi siano danneggiamenti dell'isolante stesso, secondo i dettami delle UNEL 35024 e IEC 448

1.2.1 Protezione delle condutture.

Tutte le linee saranno dotate di interruttori automatici, con protezione differenziale sulle utenze terminali, sensibilità di $1 \div 0,03$ ampere, quale protezione aggiuntiva per contatti diretti e indiretti; tale installazione non deve prescindere dalla realizzazione di tutti quegli accorgimenti previsti dalle norme e dalla buona tecnica.

Al fine di garantire la selettività verticale tra gli interventi delle protezioni differenziali, le derivazioni alimentanti sottoquadri (nei casi previsti) porteranno installati relè differenziali ad intervento regolabile in sensibilità ($0,5 - 1A$) e nel tempo di intervento ($0 - 1s$) oppure con CURVA "G" per le protezioni omopolari delle linee derivate dal QGBT sez. N, come meglio indicato nella relazione tecnica mentre le protezioni previste sulle linee derivate alimentanti circuiti di utenza saranno di tipo istantaneo. In riferimento a quanto precisato per l'installazione di

interruttori a protezione differenziale e non, il circuito di protezione e di terra dovrà comunque avere una resistenza di terra pari al valore dato dalle normative vigenti CEI 11-1 , 64-8, etc a tale scopo saranno adottati tutti i sistemi previsti dalle Norme.

Per la protezione delle condutture contro il sovraccarico ed il cortocircuito verranno installati interruttori automatici con protezione termo/magnetica opportunamente dimensionata secondo le modalità indicate dalle normative CEI 64-8.

Per quanto riguarda la protezione in caso di C.to/C.to le CEI 64-8 ed IEC 364-4-43 stabiliscono che il dispositivo di protezione della condutture deve avere un potere di interruzione almeno uguale alla I_{cc} Presunta nel punto di installazione e deve intervenire con una rapidità tale da non far superare alla conduttura la massima temperatura ammessa Per quanto riguarda le protezioni per sovracorrenti e cortocircuito saranno adottate tutte le indicazioni normative per garantire la selettività orizzontale e verticale degli impianti.

Tutti gli interruttori sui quadri elettrici avranno le seguenti caratteristiche:

- saranno di tipo onnipolare, ovvero non sono ammessi interruttori unipolari su linee bipolari ed interruttori tripolari su linee quadripolari;
- tutti gli interruttori scatolati avranno la regolazione della termica e quelli uguali e/o superiori a 250A anche la regolazione della soglia magnetica;
- sezionatori sottocarico avranno taglia superiore all'interruttore magnetotermico dal quale sono derivati, e saranno interruttori scatolati senza relè quando la portata è superiore a 100A;
- la portata degli interruttori sarà di almeno 1,3 volte la corrente di esercizio;
- gli interruttori con rilevazione delle correnti disperse saranno di tipo compatto e/o assiemabile oppure relè OMOPOLARE con Curva "G" NON sono ammessi interruttori con solo relè differenziale;

1.3 Osservanza delle prescrizioni tecniche vigenti

Viene di seguito riportato l'elenco delle principali normative nazionali di riferimento e delle norme tecniche concernente le tipologie di impianti individuate e le criticità ad essi connesse.

1.3.1 Sicurezza

la legge n°37 del 27 gennaio 2008 recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti (ex 46/90 e DPR 447 nonché Testo Unico 380 del giugno 2001).

- D.L.vo 9 aprile 2008 n.81 o Testo unico sulla sicurezza "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute".

- D.M. 10/3/98, "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro".

1.3.2 Tutela dell'ambiente

- DPCM 1/3/91, "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*"
- DPCM 5/12/97, "*Determinazione dei requisiti acustici passivi negli edifici*";
- DPCM 14/11/97, "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*";
- Decreto 10/9/98, n.381, "*Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana*";
- D.L.vo 26/5/00, n.241, "*Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti*";
- Legge 22/2/01, n.336, "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*";

1.3.3 Impianti elettrici

Per le definizioni relative gli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Gli impianti da installare a servizio dell'edificio dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate nelle schede di specifica e negli elaborati di progetto. Tutti gli impianti dovranno risultare conformi alle Leggi e Norme che saranno in vigore al momento del collaudo degli impianti stessi. Per la progettazione e realizzazione dell'impianto elettrico utilizzatore in oggetto saranno prese a riferimento tutte le normative in vigore, ovvero:

-D.L. 01-03-1968 n° 186 Disposizioni concernenti la produzione installazione e commercio di materiale elettrico.

-Legge n° 791/77 Attuazione direttive C.E.E. n°72/23 garanzia di sicurezza per il materiale elettrico utilizzato in alcuni limiti di tensione.

-Normativa C.I.P.n°11/78 concernente il fattore di potenza a $\cos\phi$ 0,9.

Norme EN e CEI; in particolare:

-Norma CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.

Impianti di terra

-Norma CEI EN 60073 1997 Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo macchina, la marcatura e l'identificazione.

Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori

-Norma CEI EN 60447 1997 Interfaccia uomo-macchina. Principi di manovra

-Norma CEI EN 60947 1997 Apparecchiatura a bassa tensione.

-Norma CEI EN 60439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). (17-13/1)

-Norma CEI 17-19 "Apparecchiatura industriale a bassa tensione".;

-Norma CEI 20-20 "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

-Norma CEI EN 60204 "Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali.

-Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione <1000 V a.c. e 1500 V d.c.

-Norma CEI 65-5 "Compatibilità elettromagnetica per apparati di misura e comando per processi industriali.

-Norma CEI 70-1+V1 "Gradi di protezione degli involucri. Classificazione".

-CEI EN 60617 Segni grafici per schemi

Norma UNI 9795 riguardante i "Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale e di allarme incendio";

la Norma UNI 11224 (marzo 2008) riguardante il "Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi";

le Norme riguardanti gli impianti elettrici e quelli da realizzarsi in ambienti con rischio d'incendio ed esplosione quali CEI64-8, CEI 31-33,34 e 36 e le EN50821-3;

le Norme EN54 per la tipologia costruttiva degli apparati e la relativa certificazione CPD (ove cogente);

-Indicazioni dell'ente ENEL e della U.S.L. di competenza per la costruzione delle cabine di trasformazione.

-D.L. 19-09-1994 n°626 Attuazione delle direttive CEE 89/931/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro Per quanto inerente la normativa di carattere strettamente tecnica sarà fatto riferimento alle norme richiamate nelle singole parti del presente documento oltre che negli allegati tecnici.

1.4 Progetto costruttivo di installazione

Prima dell'inizio delle attività saranno forniti tutti gli elaborati necessari ad integrare l'allegato progetto degli impianti con tutti quei disegni di cantiere o di montaggio atti a definire gli eventuali dettagli costruttivi.

Tutti gli elaborati saranno sottoposti all'esame ed approvazione della Direzione Lavori, ferme restando comunque ogni responsabilità in capo Esecutore.

In linea di massima la documentazione integrativa di costruttivo consisterà in:

- disegni di passaggi, staffaggi o svincoli particolari delle canale ed i percorsi delle condutture;
- schede di sottomissione dei materiali (con modalità più avanti specificate);
- verifica di calcolo e dimensionamento applicati ai componenti reali (ove significativo).

1.5 Verifiche e prove preliminari

Le forniture e gli impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a verifiche, collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di constatare:

- la corrispondenza delle forniture ai progetti approvati ed alle normative applicabili.
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente

l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti, con le prestazioni previste nelle relative tolleranze. Le verifiche di cui ai punti precedenti saranno effettuate sulle apparecchiature per collaudo in fabbrica delle stesso ispezioni in corso d'opera, per accettazione

1.5.1 Sottomissione apparecchiature

In accordo al programma dei lavori l'Esecutore degli impianti sottometterà all'approvazione della D.L., adeguata documentazione dalla quale si possa verificare la congruità di quanto incorso di approvvigionamento con le specifiche di progetto. La D.L. fornirà approvazione preliminare di quanto proposto o chiederà la sostituzione del materiale proposto con altro di caratteristiche conformi.

Sarà prodotta adeguata documentazione integrativa, a mezzo di schede tecniche riepilogative inerenti i materiali da posare in opera: dette schede riepilogative conterranno, in linea di massima:

- marca e codice dell'apparecchiatura;
- dati tecnici esplicativi;
- dimensioni di ingombro;
- peso delle apparecchiature;
- certificati di enti riconosciuti;
- disegni di insieme esplicativi.

1.6.1.1 Impianti elettrici

In analogia alle verifiche in corso d'opera si verificheranno:

- la corrispondenza delle forniture ai progetti approvati
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti, con le prestazioni previste nelle relative tolleranze.

Le verifiche di cui ai punti precedenti saranno effettuate sulle apparecchiature per collaudo in fabbrica delle stesso ispezioni in corso d'opera, per accettazione

- quanto indicato nei capitolati speciali d'appalto "norme tecniche";
- quant'altro imposto dalla normativa tecnica applicabile o a richiesta della D.L.

QUADRI ELETTRICI

NORME DI RIFERIMENTO

I quadri elettrici e tutti i componenti che li costituiscono saranno costruiti e assemblati in conformità alle prescrizioni di sicurezza delle Relative norme:

CEI 17-13/1: apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI 44-5: sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: regole generali;

CEI 64-8/1/ 2/3/4/5/6/7: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale, non superiore a 1000v in corrente alternata e 1500v in corrente continua;

CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri (codice IP).

Ciascun componente elettrico sarà conforme alle prescrizioni di sicurezza della norma che lo riguarda, essere adatto per il luogo in cui viene installato, essere provvisto di marchio "IMQ" o altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della comunità economica europea (CEE) e dovrà essere corredato di marcatura CE.

RISPONDERENZA ALLE LEGGI

Tutte le opere elettriche e meccaniche saranno eseguite in maniera da risultare rispondenti alle vigenti leggi in materia antinfortunistica

Legge 1/3/1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

DM 22/1/2008 n. 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 1 l -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 d'interno degli edifici.

DLgs 9/4/08 n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. alla direttiva bassa tensione (BT) 73/ 23/CEE (Legge 791/77), alla direttiva compatibilità elettromagnetica (EMC) 89/336/CEE e 9 2/31/CEE (D.L. 476/9 2), alla direttiva macchine 89/39 2/CEE (DPR 459/96) ed a tutte le altre direttive applicabili.

DATI RELATIVI AI QUADRI ELETTRICI

Ciascun quadro sarà dotato di targa con sopra riportate le informazioni di cui al punto 18.4 della norma CEI 44-5, e in particolare:

- nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- tipo o numero di identificazione che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili;
- tensione di funzionamento nominale;
- tensione dei circuiti ausiliari di comando e segnalazione;
- numero delle fasi e frequenza;
- corrente a pieno carico (corrente nominale del quadro);
- corrente nominale del motore più potente o del carico maggiore,
- tenuta al cortocircuito espressa in: corrente di cortocircuito condizionata I_{cc} (kA);

- numero dello schema elettrico di riferimento;
- marcatura CE.

Le altre informazioni richieste dall'articolo di cui sopra possono essere riportate sugli schemi a corredo del quadro elettrico.

Detta targa saranno marcata in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile ad apparecchiatura installata.

DOCUMENTAZIONE

Con la consegna dei quadri il costruttore, per ciascun quadro, oltre al "rapporto di prova", nel quale saranno riportati i valori e commenti dell'esito delle "prove individuali" previste dalle norme CEI 17-13/1, dovrà consegnare la dichiarazione di conformità CE della costruzione ed assemblaggio di ciascun quadro alle norme relative e alla regola dell'arte.

Alla dichiarazione di conformità, firmata sia dal titolare che dal responsabile tecnico, saranno allegati:

- relazione sulle modalità ed esito delle verifiche e prove eseguite, in accordo alla tabella 7 della norma CEI 17-13/1 (art.8.1.1 e 8.2 per le prove di tipo; art.8.1.2 e 8.3 per le prove individuali);
- certificazione di tutte le parti costituenti il quadro (sistemi sbarre, supporti sbarre, connessioni alle sbarre, apparecchi di protezione e manovra ecc.) che sono state già sottoposte a prove di tipo.
- per i quadri con corrente presunta di cortocircuito nominale oltre 10kA o protetto da dispositivo che non limita il valore di picco della corrente a meno di 15kA in corrispondenza del suo potere d'interruzione nominale, la dichiarazione che il quadro in questione deriva da un altro quadro che ha superato la prova di cortocircuito allegando i calcoli e/o relazione comprovanti che le modifiche effettuate, rispetto al quadro provato, non compromettono la tenuta al cortocircuito.

DATI TECNICI DI PROGETTO

A) alimentazione quadri elettrici:

- corrente alternata trifase con neutro (400V/ 230V-50Hz);
- corrente alternata monofase (230V – 50Hz);

B) alimentazione circuiti ausiliari di comando (circuiti FELV):

- 24V ottenuta tramite trasformatori di sicurezza a norme CEI 96- 2;

Nota: poiché i circuiti ausiliari e regolazione a causa di componenti elettrici (relè, contattori, apparecchi di regolazione ecc.) non sono isolati in accordo con le prescrizioni per la separazione di protezione, si saranno applicare le misure di

protezione contro i contatti diretti e contro i contatti indiretti prescritte dalle norme CEI 64-8 riguardanti i circuiti FELV(vedi punti C-D);

C) protezione contro i contatti diretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- mediante involucri e/o barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP 20;
- isolamento delle parti accessibili non conduttrici dei componenti dei circuiti FELV con eventuale rinforzo durante l'installazione in modo che esso possa sopportare una tensione di prova di 1500V in c.a. per un minuto;

D) protezione contro i contatti indiretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione collegando le masse e masse estranee al conduttore di protezione "PE";
- collegamenti equipotenziali e, se necessari, collegamenti equipotenziali supplementari;
- collegamento delle masse dei componenti elettrici dei circuiti FELV al conduttore «PE» del circuito primario;
- collegamento di una parte attiva del circuito FELV al conduttore di protezione del circuito di alimentazione (circuito primario).

Tutte le masse dei componenti dei circuiti di comando, controllo, segnalazione e regolazione, indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se inaccessibili, saranno collegate al conduttore "PE" purché tali componenti non siano dotati di isolamento di classe II e/o non siano inseriti in sistemi a bassissima tensione di sicurezza -SELV- (norme CEI 64-8).

Il conduttore "PE" dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

Il fornitore dei quadri dovrà eseguire la costruzione ed assemblaggio dei quadri nel pieno rispetto delle norme CEI e rispettando il progetto che dovrà essere redatto e completo in tutte le sue parti come richiesto al paragrafo "documentazione".

Sarà sua cura verificare che ci siano tutti i dati necessari affinché possa procedere alla costruzione se non espressamente riscontrabile dalla documentazione di progetto.

GRADO DI PROTEZIONE DELLA STRUTTURA

Il grado di protezione della struttura di tutto il quadro elettrico dovrà essere adatto al luogo di installazione. I quadri che vengono installati in luoghi dove possono accedere anche persone non addestrate saranno corredati di apposite finestre, corredate di serratura a chiave, da applicare sulla portella esterna. Un cartello monitore dovrà avvertire che le manovre sono consentite solo al personale addestrato.

indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se lo scomparto è provvisto di

interruttore blocco portella), si dovrà garantire un grado di protezione IP2X e solo quando ciò non sia attuabile si dovrà garantire almeno un grado di protezione IP XXB). Comunque tutte le parti attive che possono essere accidentalmente toccate in occasione di intervento per ripristino o prova, saranno protette contro contatti non intenzionale delle dita o eventualmente di altre parti del corpo umano (Norma CEI 44-5).

Le barriere orizzontali avranno un grado di protezione almeno IP40.

E' assolutamente vietato effettuare qualsiasi intervento su parti attive, qualunque sia il valore della tensione, se prima non viene tolta tensione tramite l'interruttore di manovra-sezionatore generale del relativo scomparto.

Nell'eventualità che alcuni circuiti ausiliari, solo se a tensione 24V o inferiore, dovessero rimanere in tensione anche dopo l'apertura dell'interruttore generale del quadro e/o di ciascun scomparto, questi saranno raggruppati ed evidenziati e un cartello ammonitore dovrà segnalare che tali circuiti sono in tensione. In particolare questi circuiti saranno cablati con conduttore di colore diverso da tutti gli altri circuiti (colore arancio) e saranno attestati a morsetti di tipo estraibile.

Tutte le sbarre saranno in rame e, indipendentemente dalla tensione di esercizio, ad eccezione della sbarra "PE", quelle che a quadro aperto risultano accessibili, se non sono rivestite di materiale isolante, saranno completamente segregate su tutti i lati e le parti accessibili per le connessioni e l'ispezione, saranno protette da lastre in materiale isolante autoestinguente, (lexan o pvc con caratteristiche come sopra detto), con sopra apposti in maniera ben fissa e facilmente visibili dei cartelli ammonitori di pericolo.

Il cavo di alimentazione in arrivo all'interruttore generale del quadro e/o di scomparto si attesterà direttamente sui terminali di arrivo dell'interruttore relativo senza interposizione di morsetti di appoggio.

Detto cavo dovrà passare separato e segregato da tutti gli altri cavi in partenza dal quadro e/oda ogni scomparto. Sui morsetti in arrivo all'interruttore generale del quadro e/o di ogni scomparto, dove detto cavo si attesta, e lungo il suo percorso, se transita all'interno del quadro, comunque sempre separato dagli altri cavi, saranno messi in maniera ben fissa e facilmente visibili dei cartelli con la scritta:

Cavo in arrivo 400V

In tensione anche con interruttore generale aperto.

Nel caso vi siano circuiti ausiliari a 230V che provengono da altri quadri e di conseguenza agendo sull'interruttore generale non sia possibile metterli fuori tensione questa situazione

dovrà essere chiaramente indicata apponendo un cartello che avverte della presenza di circuiti in tensione anche con interruttore generale aperto e dovrà essere chiaramente indicato su quali quadri agire per togliere tensione a tali circuiti prima di accedere al quadro. Tali circuiti saranno chiaramente riconoscibili all'interno del quadro stesso mediante separazione dagli altri circuiti ed idonee indicazioni.

IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE E CONDUTTORI DI CABLAGGIO

Il fornitore dei quadri dovrà contrassegnare con le stesse sigle adottate nello schema elettrico, tutte le apparecchiature e tutti i terminali dei conduttori ad ogni estremità che si attesta alla morsettiera ed ai morsetti terminali delle apparecchiature.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema trasp" della grafoplast o il sistema simile della Legrand o della Weidmueller e, più precisamente, dovrà essere effettuata, utilizzando l'apposito tubetto a due cavità una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura.

Sul fronte del quadro le apparecchiature di manovra e segnalazione saranno corredate di targhette che indichino sia la sigla dell'apparecchio che la descrizione della funzione.

MORSETTIERE

I morsetti relativi a ciascuna utenza saranno raggruppati e tra i morsetti di ciascuna utenza dovrà essere messo un setto separatore per distinguerli elettricamente ed otticamente. Detti morsetti saranno del tipo componibile assiemabili su guida. Ad ogni morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore. Eventuali derivazioni saranno essere eseguite con l'assemblaggio di più morsetti, uno per ogni conduttore, collegati assieme da apposite barrette. Non è ammesso l'impiego di morsetti doppi (su due piani). La sezione nominale del morsetto dovrà essere di almeno una taglia superiore alla sezione del cavo da collegare.

Quando è richiesto un grado di protezione specificato del quadro di almeno IP44 la connessione dei cavi delle utenze in campo alle morsettiera di ogni scomparto del quadro, dovrà essere eseguita con l'utilizzo di appositi raccordi pressacavo (uno per ogni cavo multipolare,) da installarsi nella piastra di fondo dello scomparto tra la morsettiera e la barra di terra che risulta montata alla base del quadro il più possibile vicino alla portella.

L'installazione dei raccordi pressacavo dovrà essere concordata con l'installatore degli impianti elettrici in base al numero, sezione dei cavi e tipo di pressacavo.

PRESCRIZIONI VARIE

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

Per l'alimentazione a monte degli interruttori modulari saranno utilizzati distributori prefabbricati.

Le uscite dagli interruttori modulari saranno riportate in apposita morsettiera.

Da 160 a 630 A saranno utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Per i quadri generali di bassa tensione che prevedono unità funzionali di grandi dimensioni (ad esempio: interruttori del tipo aperto o scatolati con elevata corrente nominale), per la cui movimentazione sarà necessario l'impiego di carrelli e/o di altre attrezzature, la distanza sul fronte, rispetto alla parete o ad altri quadri, sarà non inferiore a 150 cm e, in ogni modo, in accordo con le specifiche fornite dal costruttore. La parte posteriore dei quadri, che richiederanno l'accesso dal retro, sarà distanziata, da pareti e/o altre strutture e apparecchiature, per almeno 90 cm e, in ogni modo, in accordo con le specifiche fornite dal costruttore.

Le stesse distanze verranno mantenute quando i quadri saranno posizionati fronte-fronte o retroretro.

Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici di distribuzione saranno destinati alle distribuzioni principali.

Saranno completamente accessibili dal fronte e addossabili a parete.

Saranno costruiti ad armadio in esecuzione protetta per interno.

Saranno di dimensioni idonee per consentire l'alloggiamento di tutte le apparecchiature di manovra, di protezione, di comando, di segnalazione e di misura necessarie per il servizio a cui sono destinati con un riserva del 25% di spazio.

Le apparecchiature contenute nei quadri saranno del tipo idoneo per il montaggio ad incasso su guida DIN. Le connessioni (parti in tensione) saranno accessibili esclusivamente con la rimozione dei pannelli anteriori (fissati solo con viti) o con l'apertura di una portella, provvista di organo di chiusura apribile solo con adatte chiavi ad impronta triangolare.

Dietro specifiche richieste del Committente o per necessità progettuali che si potranno verificare in particolari situazioni impiantistiche, i quadri provvisti della portella potranno avere l'apertura della portella stessa vincolata all'apertura dell'interruttore generale di sezione che, a tale scopo, sarà provvisto di blocco porta.

Tale blocco porta sarà comunque omesso per l'interruttore generale della sezione relativa alla distribuzione dell'alimentazione di continuità.

I quadri saranno forniti di porta frontale, provvista di schermo in policarbonato trasparente, incernierata ed apribile con serratura a chiave.

La portella frontale, la struttura, i pannelli e i supporti interni per le apparecchiature saranno realizzati con lamiere metalliche presso piegate, assemblate tra loro per ottenere un unico complesso di solidità conforme alle specifiche funzioni a cui sono destinati e per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche a cui potrà essere sottoposto il quadro.

Le parti in tensione che potranno essere accidentalmente accessibili a portella aperta saranno opportunamente protette con schermi costituiti anche da materiale non necessariamente metallico (es.: policarbonato) ma, di idonea robustezza.

I morsetti di ingresso e di uscita degli interruttori di manovra e protezione avranno grado di protezione IP20.

I conduttori che si attesteranno alle apparecchiature di potenza, a quelle ausiliarie, agli strumenti di misura e alle morsettiere di ingresso e di uscita, saranno provvisti di adatti terminali, isolati, la cui connessione non pregiudicherà il grado di protezione suddetto.

Tutti i morsetti, sia degli interruttori, sia degli altri componenti (morsettiere di ingresso e di uscita, strumenti di misura ecc.) saranno serrare un solo conduttore.

Le derivazioni, dall'interruttore generale di sezione agli interruttori di partenza verso gli utilizzatori, saranno eseguite per mezzo dell'interposizione di idonei accessori, costruiti direttamente in fabbrica (come per esempio quelli del tipo a pettine o del tipo ripartizione con innesti, con serraggio a vite dei conduttori). Le apparecchiature d'interruzione posizionate sull'arrivo linea saranno Interruttori di Manovra Sezionatori con funzioni di sezionatori generali, apribili sotto carico, in esecuzione fissa e con idoneo potere di chiusura.

Gli interruttori di partenza verso gli utilizzatori terminali saranno tutti del tipo magnetotermici, completi di dispositivo differenziale.

La distribuzione verso gli utilizzatori/sottoquadri sarà con sistema TN.

Per lo scopo di cui sopra, all'interno dei quadri sarà prevista una barra di rame di idonea sezione, opportunamente identificata con il simbolo di messa a terra di protezione.

Da detta barra si deriveranno i conduttori di protezione di tutti i singoli circuiti in partenza verso gli utilizzatori e i conduttori per la messa a terra delle masse del quadro stesso. La misura della tensione d'ingresso al quadro sarà realizzata a monte dell'interruttore di Arrivo Linea.

La misura delle correnti di fase verrà eseguita a valle dello stesso interruttore.

Il voltmetro sarà inserito direttamente sulla rete tramite fusibili di protezione del tipo sezionabili, a coltellino, ad alto potere di rottura.

La misura delle tensioni concatenate e di fase sarà effettuata con l'inserzione di idoneo commutatore volumetrico o strumento multifunzione

Gli amperometri saranno di tipo multilettera (n.3 letture una per ogni fase) e si inseriranno su idonei riduttori di corrente con corrente secondaria uguale a 5A.

Gli amperometri e i voltmetri saranno del tipo digitali (in numero di cifre sarà pari a 3 per grandezze inferiori a 1000 e 4 per grandezze maggiori di 1000) saranno alimentati con la tensione ausiliaria in c.c. o c.a. che sarà disponibile nel quadro.

A valle dell'interruttore generale di sezione saranno previste tre lampade di segnalazione di presenza tensione, alimentate alla tensione di 24 V a.c. derivata da trasformatore 230/24 V c.a., inserito direttamente nel corpo lampada.

La segnalazione di presenza tensione sarà prevista anche a valle dei sezionatori generali di sottosezione e sarà realizzata con lampade a scarica, protette da fusibili sezionabili ad alto potere di rottura, adatte per installazione su profilati DIN asimmetrici.

Le lampade suddette saranno di colore rosso.

Le apparecchiature di manovra e protezione saranno raggruppate sul fronte del quadro ed essere montati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 200 e 2000 mm, la loro funzione dovrà essere individuata da targhette, le cui diciture saranno rilevabili dagli schemi elettrici funzionali o definite con la Direzione Lavori.

Una copia dello schema elettrico funzionale dovrà sempre essere inserita in apposita tasca in materiale plastico in ogni quadro di appartenenza.

I quadri saranno muniti di dichiarazione di conformità alla Norma CEI EN 60439-1, alla certificazione saranno allegate le relazioni delle prove eseguite (di tipo e non) e gli eventuali calcoli di sovratemperatura secondo la Norma CEI 17-43; tutta la documentazione sarà inserita in una apposita tasca in materiale plastico.

Per tutti i quadri (e sezioni di essi) è richiesta una targhetta che identifichi la fonte di alimentazione.

Quadro elettrico di distribuzione in kit componibile tipo costituito da:

- montanti in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata spessore 15/10
- testate in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.
- la struttura dovrà inoltre poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo certificati fino a 75kA nel caso delle derivazioni e di 100kA nel caso delle barre omnibus.
- La sezione delle barre in funzione del grado di protezione IP65 saranno almeno pari a: 200mm² per $I_n \leq 400A$, 283mm² per $I_n \leq 800A$, 603mm² per $I_n \leq 1250A$, 703mm² per $I_n \leq 1600A$, 2000mm² per $I_n \leq 3200A$. Esse si saranno poter installare indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura e all'interno del vano cavi.

- nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre saranno protette da un'ulteriore porta (in metallo) dotata di blocco a chiave a doppia aletta.
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100 mm in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura di colore grigio RAL 7012
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta.
- nel caso di porta trasparente, la finestra sarà equipaggiata con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm. dello spessore di 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato di alluminio ad alta resistenza, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo.
- saranno possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80 mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.
- i pannelli, saranno inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema dimessa a terra automatica.
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400A
- kit per installazione di interruttori scatolati con segregazione fino a forma 4
- segregazioni interne verticali in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10
- installazione a pavimento
- nel caso in cui più strutture affiancate, debbano essere sollevate, esse saranno dotate di rinforzi di sollevamento.
- portata di corrente massima delle barre: 3200 A
- tensione nominale di impiego: 690 V
- tenuta ad impulso: 8 kV
- corrente nominale di corto circuito I_{cw}: 105 kA per 1 s
- corrente max di picco I_{pk} 254 kA
- grado di protezione: IP 31-41-65
- larghezza utile per struttura: 390/600/800 mm.
- profondità utile per struttura: 250/350/600/800mm
- altezza utile: 1600/1800/2000 mm.
- n° moduli DIN a pannello: 12/24/36
- predisposizione passaggio cavi: alto o basso
- affiancabilità strutture: laterale e posteriore
- forme di segregazione: 1-2-3-4

montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

Quadro elettrico di distribuzione monoblocco a pavimento costituito da:

- colonna in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- spessore lamiera 15/10.
- costituita da laterali asportabili in modo da consentire l'affiancamento di più strutture.
- la struttura dovrà inoltre poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo certificati fino a 35kA e di sezione ari a 283mm² (per generale da 630A e IP65). esse si saranno poter installare indifferentemente sul fondo della struttura o all'interno del vano cavi.
- nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre saranno protette da un'ulteriore porta (in metallo) dotata di blocco a chiave a doppia aletta.
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm sarà in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e quattro flange di copertura di colore grigio RAL 7012
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta.
- nel caso di porta trasparente, la finestra sarà equipaggiata con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm. dello spessore di 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato di alluminio ad alta resistenza, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo.
- saranno possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.
- i pannelli, saranno inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema dimessa a terra automatica.
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400A
- kit per installazione di interruttori scatolati fino a 630 A
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10
- portata di corrente massima delle barre: 800 A
- tensione nominale di impiego: 690 V
- tenuta ad impulso: 8 kV
- corrente nominale di corto circuito I_{cw}: 35 KA per 1 s
- grado di protezione: IP 31/65
- larghezza utile colonna per struttura: 600/800 mm.
- profondità utile colonna per struttura: 250 mm

- altezza utile: 1400/2000 mm
- n° moduli DIN a pannello: 24/36
- predisposizione passaggio cavi: alto o basso
- affiancabilità strutture: laterale
- forme di segregazione: 1

montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

Quadro elettrico di distribuzione monoblocco a parete costituito da:

- colonna in lamiera di acciaio zincato verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- spessore lamiera 15/10.
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia e blocco a chiave reversibile e finestra con cristallo temperato spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm. per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 100 A
- kit per installazione di interruttori scatolati fino a 250 A
- tensione nominale di impiego: 690 V
- tenuta ad impulso: 6 kV
- corrente nominale di corto circuito I_{cw}: 25 kA per 1 s
- grado di protezione massimo: IP 65
- larghezza utile colonna per struttura: 600 mm.
- profondità utile colonna per struttura: 150/200 mm
- altezza utile: 600/1200 mm
- n° moduli DIN a pannello: 24
- predisposizione passaggio cavi: alto o basso
- forme di segregazione: 1

montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

CAVI ELETTRICI

N07V-K

Costruzione e requisiti:	CEI UNEL 35752
Non propagazione dell'incendio:	CEI 20-22 II
Non propagazione della fiamma:	CEI EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	CEI EN 50267-2-1

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
 Direttiva RoHS: 2002/95/CE
 Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
 Isolamento: PVC, qualità R2
 Colore: nero, blu, marrone, grigio, arancione, rosa, rosso, azzurro, viola, bianco, giallo/verde.
 Tensione nominale U_o/U : 450/750 V
 Temperatura massima di esercizio: 70°C
 Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -10°C
 Temperatura massima di corto circuito: 160°C
 Buona scorrevolezza nelle tubazioni, buona flessibilità e resistenza alle abrasioni, ottima spellabilità.
 Temperatura minima di posa: 5°C
 Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
 Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame
 In ambienti con pericolo di incendio: Installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Installazione fissa entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando; in questo caso i cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V in c.c. in rapporto alla terra.
 La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando.
 Per installazione a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C.
 Non adatti per posa all'esterno. (CEI 20-40)

N07G9-K 450/750 V

Costruzione e requisiti: CEI 20-38 CEI UNEL 35368
 Non propagazione dell'incendio: CEI 20-22 II
 Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2
 Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1
 Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 61034-2
 Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0
 Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE
 Direttiva RoHS: 2002/95/CE
 Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
 Isolamento: elastomerico reticolato LSOH, qualità G9

Colore: nero, blu, marrone, grigio, rosso, bianco, giallo/verde

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Tensione nominale U_0/U : 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -30°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Buona scorrevolezza nelle tubazioni, buona resistenza alle abrasioni, ottima spellabilità.

Temperatura minima di posa: -15°C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Adatti in ambienti dove è fondamentale la salvaguardia delle persone: scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione o di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V in c.c. in rapporto alla terra.

La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando.

Non adatti per posa all'esterno.

FM90Z1 450/750 V

Costruzione e requisiti: IMQ CPT-049

Non propagazione dell'incendio: CEI EN 50266-2-4 (CEI 20-22 III)

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1, CEI EN 50267-2-2, CEI EN 60684-2

Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 61034-2

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2002/95/CE

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5

Isolamento: termoplastico LS0H, qualità M9

Guaina: termoplastica LS0H

Colore: grigio RAL 7001

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Tensione nominale U_0/U : 450/750 V

Temperatura massima di esercizio: 70°C

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

Temperatura massima di corto circuito: 160°C

Buona resistenza alle sollecitazioni meccaniche, agli oli e ai grassi industriali.

Buon comportamento alle basse temperature.

Temperatura minima di posa: 0 °C.

Raggio minimo di curvatura consigliato: 10 volte il diametro del cavo per posa mobile, 4 volte per posa fissa.

Massimo sforzo di trazione consigliato: 15 N/mm² di sezione del rame per posa mobile, 50 N/mm² per posa fissa.

Installazione per posa mobile e fissa nei luoghi con pericolo di incendio nei luoghi quali fiere, edilizia residenziale, industria e artigianato.

Possono essere installati all'interno, in ambienti normali o umidi e temporaneamente all'esterno.

Non è ammessa la posa interrata anche se protetta.

FG7(O)M1 0,6/1 kV

Costruzione e requisiti: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35382

Non propagazione dell'incendio: CEI EN 50266-2-4 (CEI 20-22 III)

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1

Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 61034-2

Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2002/95/CE

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5

Isolamento: gomma, qualità G7

Riempitivo: termoplastico LS0H, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)

Guaina: termoplastica LS0H, qualità M1

Colore: verde

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

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

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali.

Buon comportamento alle basse temperature.

Temperatura minima di posa: 0 °C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo .

Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame.

Adatti per il trasporto di energia nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.

Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata anche non protetta. (CEI 20-67)

FTG10(O)M1 0,6/1 kV Resistente al fuoco

Costruzione e requisiti: CEI 20-45

Non propagazione dell'incendio: CEI EN 50266-2-4 (CEI 20-22 III)

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1

Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 61034-2

Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0

Resistenza al fuoco: CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI 20-36

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2002/95/CE

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5

Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica

Isolamento: gomma, qualità G10

Guaina: termoplastica LS0H, qualità M1, penetrante tra le anime

Colore: blu

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

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

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Buona resistenza agli oli e grassi industriali.

Buon comportamento alle basse temperature.

Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 90 minuti alla temperatura di 830° C.

Temperatura minima di posa: 0 °C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Adatti al trasporto di energia per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Possono essere installati su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata anche non protetta. (CEI 20-67)

FG70H1M1 0,6/1 kV

Costruzione e requisiti: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35382

Non propagazione dell'incendio: CEI EN 50266-2-4, (CEI 20-22 III)

Non propagazione della fiamma: CEI EN 60332-1-2

Gas corrosivi o alogenitrici: CEI EN 50267-2-1

Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 61034-2

Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0

Direttiva Bassa Tensione: 2006/95/CE

Direttiva RoHS: 2002/95/CE

Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5

Isolamento: gomma, qualità G7

Riempitivo: termoplastico LS0H, penetrante tra le anime, formante guainetta

Schermo: 2 nastri di rame rosso, avvolti a coprigiunto

Guaina: termoplastica LS0H, qualità M1

Colore: verde

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

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

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

Temperatura minima di posa: 0 °C

Raggio minimo di curvatura consigliato: 8 volte il diametro del cavo

Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Adatti per il trasporto di energia nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento, quando è richiesto un certo grado di protezione contro le interferenze elettromagnetiche.

Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Possono essere installati su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Ammessa la posa interrata anche non protetta. (CEI 20-67)

TUBAZIONI E PASSERELLE PORTACAVI

TUBAZIONI PORTACAVI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti.

TUBI FLESSIBILI IN PVC

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata nell'edilizia prefabbricata e nelle costruzioni modulari, dove le funzioni di autoestinguenza sono demandate al calcestruzzo.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugata leggera

Marcatura : IMQ-L90 Diam.(ogni 100cm)

Colore: arancio

Materiale: termoplastico a base di polipropilene non autoestinguente

Normativa: CEI 23.17 e varianti

Prova allo schiacciamento: > 320 N

Rinvenimento: lo schiacciamento residuo non saranno superiore al 10% del diam. iniziale

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di 1 Kg da 10 cm di altezza, previo condizionamento a +60°C

Prova curvatura a freddo (0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diam. esterno

Prova di resistenza alla temperatura : per 24 ore a +60°C mediante pressione di 1Kg trasmessa da un tondino di acciaio.

Prova di resistenza alla fiamma: uno spezzone annegato per 70 cm in calcestruzzo deve autoestinguersi in meno di 30 secondi bruciando per una lunghezza totale inferiore a 70 centimetri .

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti.

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

TUBI FLESSIBILI IN PVC AUTOESTINGUENTI

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata a pavimento e/o parete(CEI 64.8)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugata pesante

Marcatura : IMQ-P Diam.(ogni 150cm)

Colore: nero, verde, bianco, azzurro, blu, marrone, lilla

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC)

Normativa: CEI 23.14 e varianti

Prova allo schiacciamento: > 750 N su 5 cm a 20°C

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di massa variabile con il diametro, previo condizionamento a +60°C

Prova curvatura a freddo (0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diam. esterno

Prova di resistenza alla temperatura : per 24 ore a +60°C

Prova di resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Verifica spessore minimo : rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

COLORE E USO CONSIGLIATO

Nero: linee di distribuzione e forza motrice

Verde: linee telefoniche

Bianco: linee coassiali per computer

Azzurro: linee citofoniche e videocitofoniche

Blu: linee luce e energia solare

Marrone: linee luce emergenza e allarme

Lilla: linee diffusione sonora

TUBI FLESSIBILI IN PVC AUTOESTINGUENTI HALOGEN FREE

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata in pareti prefabbricate cave (cartongesso ecc..) all'interno del controsoffitto

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Tubo pieghevole medio Halogen Free

Colore: grigio RAL 7035 - grigio scuro

Materiale: polipropilene autoestinguente halogen free secondo la norma EN 50267-2-2

Normativa: IEC EN 61386-1; IEC EN 61386-22

Classificazione: 3422

Resistenza alla compressione: 750 N

Resistenza all'urto: 2 kg da 300 mm (6 J)

Temperatura di installazione: -5°C/+90°C

Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto

Rigidità dielettrica: > 2000 V a 50 Hz per 15 minuti

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.

COLORE E USO CONSIGLIATO

Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari.

Particolarmente adatti per impianti in ambienti aperti al pubblico: scuole, cinema, teatri, metropolitane, etc...

Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto annegati nel calcestruzzo.

Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti

TUBI RIGIDI IN PVC AUTOESTINGUENTI

IMPIEGO

Impianti elettrici con applicazioni a vista a parete e a soffitto, ed anche nelle applicazioni sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Pesante

Marcatura : IMQ-P Diam.(ogni 50cm)

Colore: grigio RAL 7035

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente

Normativa: CEI 23.8 e varianti, UNEL 37118-72

Prova allo schiacciamento: > 750 N su 5 cm a 20°C

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di massa variabile con il diametro

Prova curvatura a freddo (-5°C): eseguita con molla piegatubi in acciaio previo condizionamento a +60°C

Prova di cedimento a caldo: per 24 ore a +60°C senza alterazioni

Prova di resistenza alla temperatura : mediante pressione di una sfera per 1 ora a +60°C Prova di resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Verifica spessore minimo : rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

ACCESSORI

Tutti gli accessori, quali manicotti, curve, raccordi saranno dello stesso materiale, e saranno ad innesto rapido, qualsiasi sia il grado di protezione richiesto.

CAVIDOTTI CORRUGATI A DOPPIA PARETE

IMPIEGO

Distribuzione impianti elettrici e speciali eseguita con posa interrata

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugato a doppia parete (parete interna liscia)

Marcatura : NF-USE 632-25 NF c 68-171

Colore: rosso

Materiale: polietilene

Normativa: Norma NF C 68-171

Prodotto ammesso al marchio nazionale di conformità NF-USE

Certificazione n° 632 e coperto da Certificato di

Sorveglianza IMQ n° EC 424 e n° EC425

Prova allo schiacciamento: $\sigma = 10\%$ 750 N per 10 minuti

Prova resistenza d'urto: 6 joule a -25 °C

Prova resistenza alla perforazione: 4,5 joule a -15°C

Prova di piegatura: secondo Norme NF C 68-171

Temperatura di trasporto: non inferiore a -25°C

Temperatura di stoccaggio : non inferiore a -25°C

Temperatura di posa in opera: normalmente non inferiore a -15°C

ACCESSORI

Eventuali giunzioni lineari saranno eseguite con gli appositi manicotti blu in polietilene

CANALI PORTACAVI METALLICI

PASSERELLE IN RETE METALLICA

Passerella in fili d'acciaio saldati avente le seguenti caratteristiche:

- Curve ad ampio raggio (125 mm)
- Sistema di giunzione meccanica che garantisca la continuità elettrica
- Marchio IMQ o equivalente
- Elettrozincatura a Norma NF A91-102N

Completo di elementi di sostegno a parete o a soffitto, giunzioni, pezzi speciali per derivazioni, curve, cambiamenti di quota.

Il sistema dovrà essere brevettato per garantire la continuità elettrica.

CANALI O PASSERELLE CHIUSE

Canale in lamiera d'acciaio zincato tipo sendzimir Fe E 280

GZ 200 (200gr/mq) NA-UNI EN 10147 avente le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione IP4X
- Curve ad ampio raggio (125 mm)
- Sistema di giunzione meccanica che garantisca la continuità elettrica
- Marchio IMQ
- Rispondenza Norme CEI 23-31

Completo di elementi di sostegno a parete o a soffitto, giunzioni, pezzi speciali per derivazioni, curve, cambiamenti di quota.

Modalità di posa

I canali saranno in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le mensole complete di bulloni di fissaggio saranno agganciate alla zigrinatura del supporto che permette un rapido livellamento del tracciato.

Saranno garantite le portate indicate nei diagrammi di carico dei canali, mediante l'installazione di adeguati supporti nelle modalità prescritte dal costruttore in funzione dei carichi previsti.

I canali saranno dotati di coperchio nei seguenti casi: installazioni in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

I canali saranno adatti per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non devono mai essere ancorati al controsoffitto.


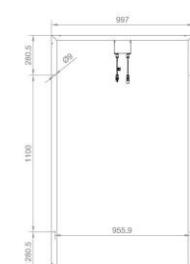
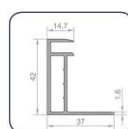
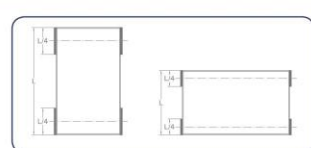
IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Modulo fotovoltaico

Caratteristiche Generatore Fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico sarà composto da moduli descritti nel dettaglio più avanti ente, la cui vita utile stimata è superiore a 20 anni senza degrado significativo delle prestazioni.

Le caratteristiche dei moduli scelti sono le seguenti:

			dettaglio cornice disponibile in alluminio in diverse finiture, la cornice conferisce robustezza al laminato e ne facilita l'installazione.	frame details it is available in aluminium and in different finishing, the frame gives strenght to the structure and it facilitates the installation.								
DATI DIMENSIONALI <i>DIMENSIONS AND WEIGHTS</i>												
dimensioni (tolleranza ± 3mm) <i>dimensions (tolerances ± 3mm)</i>	1661x997mm											
spessore (tolleranza ± 1mm) <i>thickness with frame (tolerances ± 1mm)</i>	42mm											
peso <i>weight</i>	22,0kg											
DATI ELETTRICI <i>ELECTRICAL DATA</i>												
(standard test condition: irradiazione solare 1000W/m², spettro AM1.5, Temperatura 25°C [EN 60904-3]) (standard test conditions: irradiance at the module level of 1000W/m², spectrum AM 1.5, cell temperature of 25°C [EN 60904-3])												
potenza nominale <i>nominal power</i>	P _{nom}	W _p	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260
tensione a circuito aperto <i>open circuit voltage</i>	U _{oc}	V	34,68	35,26	35,83	36,39	37,18	37,50	38,04	38,58	39,11	39,63
corrente di corto circuito <i>short circuit current</i>	I _{sc}	A	8,20	8,25	8,30	8,36	8,41	8,46	8,52	8,57	8,62	8,67
tensione alla massima potenza <i>voltage at MPP</i>	U _{mpp}	V	27,78	28,24	28,70	29,15	29,78	30,04	30,47	30,90	31,33	31,75
corrente alla massima potenza <i>current at MPP</i>	I _{mpp}	A	7,74	7,79	7,84	7,89	7,94	7,99	8,04	8,09	8,14	8,19
efficienza modulo <i>module efficiency</i>	ε	%	13,0	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7
(la tolleranza sulla misura della potenza è di ± 3%) (output power tolerance of ± 3%)												
MATERIALI IMPIEGATI <i>COMPONENTS MATERIALS</i>												
tecnologia del modulo <i>module technology</i>	laminato di Vetro - EVA - Backsheet		laminante: Glass - EVA - Backsheet									
numero di celle per modulo <i>n° of solar cell</i>	60		60									
tipo di cella <i>type of solar cells</i>	silicio policristallino, 156mm x 156mm, 3 bus bar		multi-crystalline, 156mm x 156mm, 3 bus bar									
collegamenti <i>connections</i>	Junction box Tyco; 3 diodi di bypass; coppia di cavi solari lunghezza 1m con sezione 4mm² con connettori plug Tyco compatibili, IP67, V _{max} 1000V _{DC}		junction box Tyco; 3 bypass diodes, 2 solar cables lenght 1m and cross section 4mm²; Tyco compatible plug connector, IP67, V _{max} 1000V _{DC}									
telaio <i>frame</i>	alluminio anodizzato (EN-AW-6060-T5)		anodized aluminium (EN-AW-6060-T5)									
vetro frontale <i>front glass</i>	solar glass classe U1 - semisand frontale spessore 4mm		class U1 - semisand frontal solar glass thickness 4mm									
CARATTERISTICHE TERMICHE <i>THERMAL CHARACTERISTICS</i>												
NOCT	44°C											
coeff. termico potenza <i>power temperature coeff.</i>	γ ₂	-0,44%/°C										
coeff. termico tensione <i>open circuit voltage temperature coeff.</i>	β ₁	-0,34%/°C										
coeff. termico corrente <i>short circuit current temperature coeff.</i>	α ₁	+ 0,07%/C										
ALTRE INFORMAZIONI <i>OTHER INFORMATIONS</i>												
massima tensione di sistema <i>max. system voltage</i>	1000V _{DC}											
corrente inversa limitatrice <i>limiting reverse current</i>	11A											
grado di protezione <i>IP protection level</i>	IP65											
temperatura di test <i>test temperature range</i>	-40°C - 85°C											
carico meccanico <i>max. load</i>	carico neve 5.400Pa <i>snow load pressure of 5400Pa approved</i>											
			fissaggio nuovi test di carico hanno verificato il fissaggio del modulo nei due lati.									
			fixing system new load tests verified the fixing system of the module on both side.									

gruppo di conversione

Il gruppo di conversione sarà composto dal convertitore statico (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato sarà idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili e in modo che non risulti sottodimensionato, con conseguente perdita di produzione dell'impianto né sovradimensionato evitando di non far raggiungere la potenza nominale di uscita. Pertanto i valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione saranno:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima ≥ 90 % della potenza nominale.

Il gruppo di conversione sarà composto da n° 1 inverter del tipo "AURORA POWER ONE TRIO-20.0-TL-OUTD versione S2X".

Le caratteristiche tecniche dell'inverter scelto sono le seguenti:

PARAMETRI	TRIO-20.0-TL-OUTD	TRIO-27.6-TL-OUTD
Ingresso		
Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso ($V_{max,abs}$)	1000 V	
Tensione di Attivazione DC di Ingresso (V_{start})	360 V (adj. 250...500 V)	
Intervallo Operativo di Tensione DC in Ingresso ($V_{dcmin}...V_{dcmax}$)	$0.7 \times V_{start}...950$ V	
Potenza Nominale DC di Ingresso (P_{dc})	20750 W	28600 W
Numero di MPPT Indipendenti	2	
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT ($P_{MPPTmax}$)	12000 W	16000 W
Intervallo di Tensione DC con Configurazione di MPPT in Parallelo a P_{dc}	440...800 V	500...800 V
Limitazione di Potenza DC con Configurazione di MPPT in Parallelo	Derating da MAX a Zero [800V≤ V_{MPPT} ≤950V]	
Limitazione di Potenza DC per ogni MPPT con Configurazione di MPPT Indipendenti a P_{dc} , esempio di massimo sbilanciamento	12000 W [480V≤ V_{MPPT} ≤800V] altro canale: P_{dc} -12000W [350V≤ V_{MPPT} ≤800V]	16000 W [500V≤ V_{MPPT} ≤800V] altro canale: P_{dc} -16000W [400V≤ V_{MPPT} ≤800V]
Massima Corrente DC in Ingresso (I_{dcmax})/per ogni MPPT ($I_{MPPTmax}$)	50.0 A / 25.0 A	64.0 A / 32.0 A
Massima Corrente di Cortocircuito di Ingresso per ogni MPPT	30.0 A	40.0 A
Numero di Coppie di Collegamento DC in Ingresso per ogni MPPT	1 (4 nelle versioni -S2X e -S2F)	1 (5 in -S2X and -S2F Versions)
Tipo di Connessione DC	Connettore PV Tool Free WM / MC4 (Morsettiera a vite in versioni Standard e -S2)	
Protezioni di Ingresso		
Protezione da Inversione di Polarità	Protezione per il solo Inverter, da sorgente limitata in corrente, per versioni standard e -S2, e per versioni con fusibili con max 2 stringhe connesse	
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore	2	
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Scaricatore per Barra DIN (Versione -S2X)	3 (Classe II)	
Controllo di Isolamento	In accordo alla normativa locale	
Caratteristiche Sezionatore DC per ogni MPPT (Versione con sezionatore DC)	40 A / 1000 V	
Caratteristiche Fusibili (ove presenti)	15 A / 1000 V ⁽¹⁾	
Uscita		
Tipo di Connessione AC alla Rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE	
Potenza Nominale AC di Uscita ($P_{ac} @ \cos\phi=1$)	20000 W	27600 W
Potenza Massima AC di Uscita ($P_{acmax} @ \cos\phi=1$)	22000 W ⁽¹⁾	30000 W ⁽¹⁾
Potenza Apparente Massima (S_{max})	22200 VA	30000 VA
Tensione Nominale AC di Uscita (V_{ac})	400 V	
Intervallo di Tensione AC di Uscita	320...480 V ⁽¹⁾	
Massima Corrente AC di Uscita (I_{acmax})	33.0 A	45.0 A
Contributo alla corrente di corto circuito	35.0 A	46.0 A
Frequenza Nominale di Uscita (f)	50 Hz / 60 Hz	
Intervallo di Frequenza di Uscita ($f_{min}...f_{max}$)	47...53 Hz / 57...63 Hz ⁽²⁾	
Fattore di Potenza Nominale e intervallo di aggiustabilità	> 0.995, adj. ± 0.9 con $P_{ac}=20.0$ kW, ± 0.8 con max 22.2 kVA	
Distorsione Armonica Totale di Corrente	< 3%	
Tipo di Connessioni AC	Morsettiera a vite	
Protezioni di Uscita		
Protezione Anti-Islanding	In accordo alla normativa locale	
Massima Protezione da Sovracorrente AC	34.0 A	46.0 A
Protezione da Sovratensione di Uscita - Varistore	4	
Protezione da Sovratensione di Uscita - Scaricatore per Barra DIN (Versione -S2X)	4 (Classe II)	
Prestazioni Operative		
Efficienza Massima (η_{max})	98.2%	
Efficienza Pesata (EURO/CEC)	98.0% / 98.0%	
Soglia di Alimentazione della Potenza	40 W	
Consumo in Stand-by	< 8W	
Comunicazione		
Monitoraggio Locale Cablato	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)	
Monitoraggio Remoto	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA LOGGER (opz.)	
Monitoraggio Locale Wireless	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)	
Interfaccia Utente	Display grafico	
Ambientali		
Temperatura Ambiente	-25...+60°C / -13...140°F con derating sopra 45°C/113°F	
Umidità Relativa	0...100% con condensa	
Emissioni Acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m	
Massima Altitudine Operativa senza Derating	2000 m / 6560 ft	
Fisici		
Grado di Protezione Ambientale	IP 65	
Sistema di Raffreddamento	Naturale	
Dimensioni (H x L x P)	1061 mm x 702 mm x 292 mm/ 41.7" x 27.6" x 11.5"	
Peso	< 70.0 kg / 154.3 lb (Standard version) < 75.0 kg / 165.4 lb (Standard version)	
Sistema di Montaggio	Staffe da parete	
Sicurezza		
Livello di Isolamento	Senza trasformatore	
Certificazioni	CE	
Norme EMC e di Sicurezza	EN 50178, EN62109-1, EN62109-2, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12	
Norme di Connessione alla Rete	CEI 0-21, CEI 0-16, VDE 0126-1-T, VDE-AR-N 4105, G59/2, C10/11, EN 50438 (non per tutte le varianti nazionali), RD1699, RD 1565, AS 4777, BDEW, ABNT NBR 16149, NRS-097-2-1	
Modelli Disponibili		
Standard	TRIO-20.0-TL-OUTD-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-400
Con Sezionatore DC+AC	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2-400
Con Sezionatore DC+AC e Fusibile	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2F-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2F-400
Con Sezionatore DC+AC, Fusibile e Scaricatore	TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	TRIO-27.6-TL-OUTD-S2X-400

Quadri elettrici

□ Quadro lato corrente continua (Quadro di Campo)

Sarà installato un quadro a monte del convertitore per assolvere le funzioni di:

- connessione e parallelo delle stringhe realizzata con morsetti sezionabili;
- protezione delle stringhe con diodi di blocco montati su una basetta isolata disperdente;
- protezione delle stringhe da sovratensioni indotte attraverso l'uso di scaricatori verso terra e tra polarità positiva e negativa;
- controllo dell'isolamento;
- sezionamento delle stringhe parallele.

Per completezza sono previste le seguenti misure:

- misura della tensione e della corrente predisponendo un partitore di tensione ed uno shunt;
- misura dell'energia in corrente continua in uscita dal generatore fotovoltaico con un wattometro.

□ Quadro lato corrente alternata BT

Sarà installato un quadro lato alternata all'interno di in una cassetta posta a valle del convertitore statico per la misurazione, il controllo ed il sezionamento delle grandezze in uscita dall'inverter.

Cavi elettrici e di cablaggio

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame opportunamente dimensionati in modo da contenere la caduta di potenziale entro l'1% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.
- Isolamento per tensioni di esercizio fino a 750V.
- Alta resistenza agli agenti atmosferici ed umidità.
- Resistenza ai raggi UV.
- Range di temperatura di esercizio elevato.
- Non propagante l'incendio.

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio permetterà per mezzo di un personal computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascuno di essi.

Impianto di Messa a Terra (MAT)

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

Tutte le masse facenti parte di apparecchiature di classe I, ossia le cornici metalliche dei moduli, gli involucri metallici dei quadri sia ubicati all'esterno che all'interno e l'involucro metallico dell'inverter saranno collegate al nodo equipotenziale con il conduttore di PE di colore giallo-verde di sezione opportuna.

C) CAPITOLATO TECNICO IMPIANTO TERMICO

DESCRIZIONE DELLE OPERE DI RIFACIMENTO IMPIANTO TERMICO A SERVIZIO DELLA PALESTRA

Nel presente articolato vengono espone le specifiche tecniche relative ai diversi materiali, macchine, componenti di impianto e lavorazioni che costituiranno i requisiti minimi prestazionali e di qualità sulla base dei quali è stato redatto il progetto esecutivo relativo il rifacimento dell'impianto termico a servizio del locale palestra scolastica denominata "PalaBellini sita in P.le Bellini ad Osimo.

Tutti gli impianti saranno realizzati in conformità alle norme vigenti, alle descrizioni, prescrizioni e vincoli precisati nel presente capitolato di patti e condizioni e nei documenti che fanno parte integrante e sostanziale del progetto.

In particolare si ritengono vincolanti le specifiche tecniche di seguito indicate relative ai diversi materiali, macchine e componenti di impianto, intese come requisiti minimi prestazionali e di qualità.

INTERPRETAZIONE DEGLI ELABORATI PROGETTUALI

Prima dell'inizio dei lavori si dovranno verificare le interconnessioni e le implicazioni conseguenti all'esecuzione delle varie categorie di opere oggetto dell'appalto ed in particolare:

- congruenza dell'assetto architettonico con quelli impiantistici e interconnessione tra questi ultimi.

OSSERVANZA DI LEGGI E DECRETI

Tutti gli impianti oggetto dell'Appalto dovranno essere realizzati totalmente in conformità alle prescrizioni delle Leggi dei regolamenti e delle normative vigenti in materia con particolare riferimento.

Legislazione vigente

- D.P.R. 27 Aprile 1955 n. 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.P.R. 7 Gennaio 1956, n. 164: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- D.P.R. 19 Marzo 1957, n. 302: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. 27 Aprile 1955, n. 547;
- D.L. 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro coordinato con il D.Lgs 106/2009;
- Circolare 20 Marzo 1957, n. 10780: Ministero dei Lavori Pubblici: Norme per apertura del cantiere e l'osservanza del contratto di lavoro;
- D.L. 19 Settembre 1994 - n. 626: Regolamento di attuazione delle direttive CEE 89/391 - 89/654 - 89/655 - 89/656 - 90/269 - 90/270 - 90/394 - 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.L. 1 Marzo 1996 n. 242: Modifiche ed integrazioni al D.L. 19 Settembre 1994 n. 626.
- D.M. 12 Settembre 1959, Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale: Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previsti dalla Norme di Prevenzione degli infortuni sul lavoro;

- D.M. 22 Febbraio 1965: Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale: Attribuzione all'Ente Nazionale per la prevenzione degli infortuni dei compiti alle verifiche dei dispositivi e delle installazioni di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti di messa a terra;
- Circolare 6 Agosto 1965, n. 70: Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale: Prevenzione infortuni - Mezzi personali di protezione;
- D.P.R. 30 Giugno 1965, n. 1124: Testo unico delle disposizioni per l'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali;
- Legge 13 Luglio 1966, n. 615: Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. 24 Ottobre 1967, n. 1288 e D.P.R. 28 Dicembre 1970, n. 1391;
- D.M. 1 Dicembre 1975: Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione;
- D.P.R. 28 Giugno 1977 n. 1052: Regolamento di esecuzione alla Legge 30 Aprile 1976 n. 373, relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici;
- D.M. 10 Marzo 1977: Determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti globali di dispersione termica;
- D.M. 22 gennaio 2008 - , n. 37, in materia di sicurezza degli impianti;
- Legge 6 Gennaio 1991, n. 10: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- D.M. 7 Ottobre 1991: Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici;
- DPR 412 del 26 Agosto 1993: Regolamento di attuazione Legge 10/91
- D.M. n. 443 21/12/1990 Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili.
- D.lgs n°192 del 19 Agosto 2005
- D.lgs n°311 del 29 Dicembre 2006
- Legge 24-12-07 Legge finanziari 2008
- Legge 13.12.2010 n. 220 – Legge di stabilità 2011
- D.L. 6.11.2011 n. 201 – Decreto legge “salva Italia”
- Decreto Legge 22.6.2012- Decreto sviluppo
- Legge 7-8-2012 n. 134
- Decreto legge 4-6-2013 n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".

- Legge 3-8-2013 n. 90 – Conversione in legge, con modifiche, del decreto-legge 4-6-2013 n. 63

Normative vigenti

- UNI 8199: Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.
- UNI 8364 ed FA 146-84: Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento
- UNI 9317: Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo
- UNI 9511-1: Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
- UNI 10339: Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
- UNI 10344: Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia
- UNI 10345: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo
- UNI 10346: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo
- UNI 10347: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo
- UNI 10348: Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo
- UNI 10412: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta, o che intervenissero successivamente.

Dovranno, inoltre, essere rispettate:

- le norme emanate dal C.N.R., 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 opere oggetto del Contratto;
- prescrizioni e regolamento della locale AUSL competente;
- Norme e Circolari del Ministero dell'Interno Direzione Generale Servizi Antincendio e le disposizioni del locale corpo VV.FF. in merito alla prevenzione incendi;

- Norme e disposizioni emanate dall'I.S.P.E.S.L. D.M. 1.12.1975 Raccolta R revisione 2009 ai sensi della direttiva 98/34/CE;

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

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

Tutti gli impianti dovranno essere dati perfettamente funzionanti, realizzati nel pieno rispetto delle norme vigenti, di ogni genere (Vigili del Fuoco, norme di prevenzione incendi, norme UNI, UNI-CIG, EN, ISPEL, norme CEI e norme di buona tecnica) e completi, in ogni loro parte, di tutti gli accessori necessari per il corretto funzionamento.

Stante la responsabilità dell'Appaltatore circa il rispetto delle specifiche tecniche, contenute sia nel progetto sia nelle normative e raccomandazioni progettuali relative agli impianti per strutture in appalto, e la collaudabilità degli impianti, nell'esecuzione delle opere in appalto l'Appaltatore è soggetto all'osservanza del presente Capitolato Tecnico e relativi disegni di progetto allegati e di ogni altra Norma di Legge, Decreto o Regolamento vigente o che siano emesse in corso d'opera, in tema di assicurazioni sociali e lavori pubblici o che abbiano comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi.

PROGETTO COSTRUTTIVO DI MONTAGGIO

L'Appaltatore si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante.

In particolare saranno consegnate alla D.L.:

- tavole planimetriche di tutti gli impianti, con indicati esattamente i percorsi delle linee principali e derivate, affinché non ci siano intralci o ritardi nell'esecuzione dei lavori;
- i disegni costruttivi degli impianti installati nei locali tecnici;

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto nella presente specifica.

VERIFICHE PROVVISORIE

Tutti gli impianti oggetto di fornitura potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

1. la corrispondenza tecnico-funzionale alle norme vigenti ai fini dell'agibilità e presa in consegna anche provvisoria e anticipata da parte della Stazione Appaltante
2. la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
3. la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e secondo la "buona regola d'arte"
4. lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
5. la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
6. la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
7. quanto indicato nei Capitolati Speciali d'Appalto, Descrizioni Tecniche

Sono previsti i seguenti collaudi:

- A) collaudi di tenuta
- B) collaudo provvisorio
- C) collaudi tecnici
- D) collaudo finale.

Collaudi di tenuta a freddo

- a) I collaudi di tenuta consistono nelle prove di tenuta a freddo dei circuiti.
- b) Le prove di tenuta a freddo saranno effettuate sottoponendo i circuiti ad una pressione pari ad almeno una volta e mezzo la pressione di esercizio ma, comunque, non inferiore a 5 atm.
- c) Le prove di tenuta devono continuare per un periodo di tempo sufficiente a garantire la individuazione di tutte le perdite e, comunque, per un tempo non inferiore a 2 ore.

d) Dopo il collaudo a freddo le perdite o difetti devono essere riparati e, indi, si deve procedere ad una nuova verifica.

e) Gli oneri per il rifacimento delle prove saranno a carico dell'Installatore.

Collaudi di tenuta a caldo

a) I collaudi di tenuta a caldo consistono nella verifica del comportamento dei circuiti sottoposti alla massima temperatura di esercizio. Verranno verificate l'assenza di perdite e di sforzi e di deformazioni permanenti a parti o componenti degli impianti.

b) Dopo il collaudo di tenuta a caldo tutti gli eventuali difetti dovranno essere riparati e, indi, si procederà ad una nuova verifica.

c) Gli oneri per il rifacimento delle prove saranno a carico dell'Installatore.

Collaudo provvisorio e funzionale

Il collaudo provvisorio potrà coincidere con la prova di tenuta a caldo.

Esso consisterà nella verifica del sostanziale completamento degli impianti e del loro funzionamento generico, con particolare riferimento al sistema di controllo dinamico delle portate di aria ai vari ambienti.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposte a collaudo da parte di Enti ufficiali saranno forniti i certificati da parte dell'Appaltatore.

PROVE MECCANICHE

- Avviamento apparecchiature
- Prove di rumorosità
- Prove di vibrazioni
- Prove di funzionamento motori
- Prove di assorbimento

PROVE IDRAULICHE

- Prove di circolazione
- Prove di portata

- Prove di tenuta

- Prove di dilatazione

Controlli di funzionamento apparecchiature e determinazione prestazioni anche in riferimento ai dati progettuali e di catalogo

- Pompe di circolazione

- Scambiatore di calore

- Aerotermi

TARATURA IMPIANTI

. portata impianto

. portata terminali

. distribuzione ambientale

- Taratura lato acqua

. portata impianto

. temperatura fluidi termovettori

. portata impianto

- Taratura condizioni ambientali

CONSUMI ENERGETICI

- Determinazione dei consumi energetici sia elettrici che termici onde terminare i relativi rendimenti delle apparecchiature.

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari, di cui sopra, dovranno essere concordati tra le parti; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Si dovrà provvedere alla redazione del certificato di conformità della realizzazione a regola d'arte degli impianti, rilasciato da ditta specializzata per le opere in oggetto.

ULTIMAZIONE E CONSEGNA DEI LAVORI

All'atto dell'ultimazione dei Lavori l'Appaltatore consegnerà :

- Copie complete e un CD contenente i files degli elaborati grafici esecutivi di come è stato realizzato l'impianto, i particolari meccanici, le relazioni finali di calcolo, dimensionamento e verifica di tutte le grandezze (AS BUILT);
- la posizione e il tipo di tutte le apparecchiature installate con la documentazione fotografica a colori di parte di impianti eseguite in corso di esecuzione ed installazione con particolare riferimento a percorsi, attraversamenti e coesistenza con altri tipi di impianti;
- l'esatto percorso di tutte le tubazioni, con particolare riferimento a quelle sotto traccia;
- tutti gli schemi funzionali e costruttivi, compresi quelli dei fornitori;
- i manuali finali contenenti la descrizione puntuale ed esaustiva per la conduzione e manutenzione degli impianti (in lingua italiana) e delle specifiche funzionali di tutte le apparecchiature; dovrà, inoltre, essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi ad intervalli periodici, secondo le norme vigenti e i criteri di buon funzionamento, e l'elenco di tutte le operazioni di ordinaria manutenzione e della frequenza degli interventi.
- certificazioni eseguite dai laboratori autorizzati dallo Stato sulla classe di comportamento al fuoco di tutti i materiali.

COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudo definitivo avrà luogo secondo i tempi e modi stabiliti nel Capitolato Generale e verrà eseguito secondo le prescrizioni della presente specifica.

I collaudi definitivi delle opere non alterano la responsabilità dell'Impresa Appaltatrice sancita dalle vigenti disposizioni di legge.

Il collaudatore dovrà accertare:

1. la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali;
2. la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni della **NORMATIVA VIGENTE** e secondo la "buona regola d'arte";
3. lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni;
4. la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;

5. la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse;
6. la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltatrice in sede di esecuzione;
7. quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario.

Si procederà al collaudo delle opere nel periodo successivo all'ultimazione dei lavori seguendo le norme UNI - I.S.P.E.S.L. e tutte quelle stabilite in accordo con i collaudatori incaricati dall'Amministrazione Appaltante o richieste esplicitamente dalla D.L. .

L'Appaltatore, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo il normale deperimento ed eventuali danni dovuti a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati necessari.

Il certificato di collaudo, ancorché positivo, non avrà valore assolutorio nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle norme del presente Capitolato.

Il collaudo consisterà anche nella verifica qualitativa e quantitativa di dettaglio delle installazioni e nelle prove e misurazioni di funzionamento.

In particolare verrà rilevato quanto segue:

- temperatura di andata e ritorno di ogni circuito.
- assorbimento elettrico di ogni motore dell'unità di trattamento aria e degli estrattori.
- rumorosità degli impianti
- verifica delle portate delle pompe
- tutto ciò che il collaudatore riterrà opportuno al fine del rispetto dei dati di progetto

Dal verbale di fine lavori, per un periodo di mesi sei, l'appaltatore dovrà provvedere alla conduzione degli impianti con personale presente, con l'onere di tutte le spese dirette, escluse le fonti energetiche e il materiale di consumo.

REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI

Manutentabilità

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati o installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di manutenzione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi della legge 5.3.1990 n° 46 e successivi decreti applicativi.

Riparabilità e sostituibilità

I principali materiali e componenti degli impianti, eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione e aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi della legge n° 37 e successivi decreti applicativi. Tali operazioni devono poter essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

La possibilità di eseguire agevolmente le riparazioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata, preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dover ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

Stabilità chimico reattiva

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati con materiali e finiture che mantengono invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche, tenendo conto delle interazioni più o meno lente che possono svilupparsi fra i diversi componenti a contatto.

Devono soddisfare a tale condizione anche gli eventuali dispositivi di fissaggio alle strutture murarie nonché quelli complementari di tenuta (guarnizioni, etc.).

In ogni caso non devono essere utilizzati materiali che presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura

Sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute al raggiungimento di temperature estreme (massime e/o minime) e di sbalzi di temperatura in tempi relativamente ridotti, i materiali e

componenti degli impianti devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare:

- le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di accensione e spegnimento degli impianti;
- gli isolamenti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dei fluidi termovettori.

Limitazione delle temperature superficiali

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti, direttamente accessibili dagli utenti o dagli addetti alla conduzione, non deve superare i 60 °C (con una tolleranza di + 5°C), senza che sia segnalato il relativo pericolo.

GARANZIE

Tutti gli impianti eseguiti in base al Contratto, nel loro complesso ed in ogni loro singola parte ed apparecchiatura, saranno garantiti dall'Impresa, a norma degli artt. 1667, 1669 C.C. nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per i periodi previsti dagli artt. 1667, 1669 C.C. a decorrere dalla data di accettazione definitiva degli impianti.

L'Impresa garantisce la perfetta rispondenza degli impianti che eseguirà, alle caratteristiche tecniche, costruttive e funzionali specificate nel Contratto.

L'Impresa garantisce, inoltre, che le opere saranno eseguite a regola d'arte.

Fino alla data del certificato di accettazione definitiva, l'Impresa dovrà provvedere gratuitamente e tempestivamente a tutte quelle riparazioni, sostituzioni o ricambi, che si rendessero necessari a giudizio esclusivo della Committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o dispositivi impiegati o per difetti di esecuzione o costruzione.

Fino alla data di buon esito del collaudo definitivo si intenderà a carico dell'Impresa anche la completa manutenzione degli impianti.

CARATTERISTICHE TECNICHE AEROTERMI

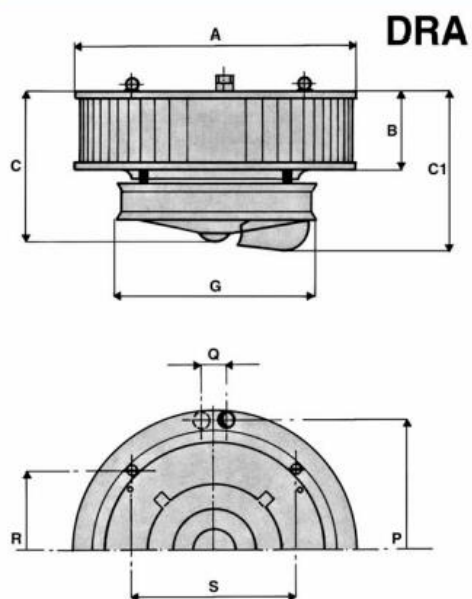
Aerotermini confort tipo Sabiana Mod. 6z 415, installabili a soffitto, adatti per ambienti di grandi altezza. L'ampia batteria di scambio termico e il ventilatore a valle della stessa consentono un'ottima miscelazione dell'aria in ambiente con minore stratificazione dell'aria calda rispetto gli ambienti tradizionali.

Caratteristiche tecniche:

- Cassa portante smontabile in lamiera d'acciaio, protetta dalle ossidazioni mediante trattamento di sgrassaggio, fosfatazione, verniciatura a polveri epossipoliesteri ed essiccazione in forno a 180 °C. Collegamento ottenuto mediante tiranti filettati in acciaio che consentono un rapido smontaggio e l'ispezione dell'aerotermino in tutti i suoi punti.
- Diffusore radiale "Dra" composto di diverse alette regolabili singolarmente conformate in modo tale da poter coprire tutta la superficie di uscita aria .
- Batteria radiante con tubi in rame di ampia sezione atti a determinare minime perdite di carico.
- Alette in alluminio, con collarino che ne assicura la perfetta aderenza ai tubi di alimentazione. Collettori a tubo con attacchi filettati o flangiati, affiancati sul medesimo lato dell'apparecchio.
- Motore elettrico di tipo chiuso autoventilato, con alberello verticale montato su speciali cuscinetti. Ancorato alla cassa portante a mezzo di supporti antivibranti che assicurano la massima silenziosità di funzionamento e allocato in un cono di lamiera per evitare il surriscaldamento dovuto all'irraggiamento della batteria a ventilazione interrotta. Esecuzione trifase volt 220/380.
- Ventola elicoidale a pale di alluminio, equilibrata dinamicamente e staticamente, accoppiata al mozzo centrale a mezzo di viti e quindi agevolmente smontabile, di tipo razionale, ad alto rendimento.
- Sospensione e ancoraggio mediante quattro anelli di acciaio disposti sulla parte superiore della cassa portante per il fissaggio delle catene o dei tiranti metallici.

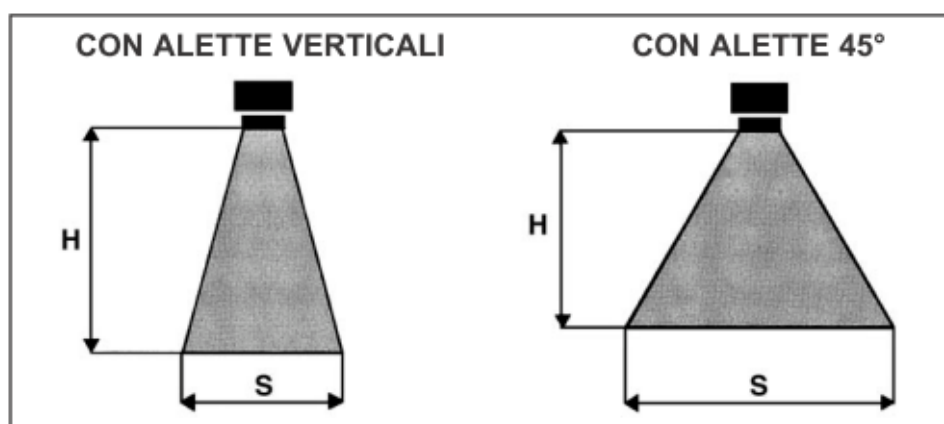
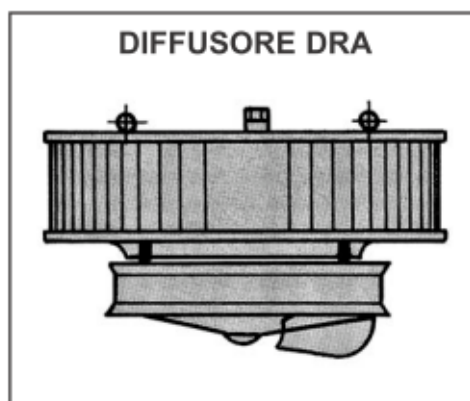
6	Z	4	15
MOTORE A 6 POLI (900 giri/minuto)	GAMMA COMFORT	GRANDEZZA	TIPO DI CIRCUITAZIONE

Dimensioni, peso e contenuto acqua



GRANDEZZA	A	B	C	C1	F	G	O	P	Q	R	S	Ø	DN	kg	Contenuto acqua (lt)
0	680	180	430	560	380	460	331	612	62	350	350	1" ¼	25	31	1,20
1	780	180	430	560	380	560	331	702	62	421	421	1" ¼	25	36	1,30
2	780	280	530	660	480	560	431	702	62	421	421	1" ¼	25	42	1,90
3	880	280	530	700	480	660	435	802	68	491	491	1" ½	32	52	2,40
4	880	380	630	760	580	660	535	802	68	491	491	1" ½	32	58	3,20
5	1080	380	630	870	580	760	539	1005	80	755	440	2"	40	75	4,30
6	1080	455	705	945	655	760	614	1005	80	755	440	2"	40	85	5,20
7	1080	555	805	1045	755	760	714	1005	80	755	440	2"	40	95	5,90
8	1080	555	815	1055	765	760	714	1005	80	755	440	2"	40	97	5,90
9	1080	605	865	1105	815	760	765	1005	80	755	440	2"	40	106	6,50

**Ampiezza delle zone d'influenza
in relazione all'altezza di installazione ed ai vari tipi di diffusore**



GRANDEZZA AEROTHERMO	CON MOTORE A 1400 GIRI				CON MOTORE A 900 GIRI			
	ALETTE 45°		ALETTE VERTICALI		ALETTE 45°		ALETTE VERTICALI	
	H consigliato m.	S diametro m.	H consigliato m.	S diametro m.	H consigliato m.	S diametro m.	H consigliato m.	S diametro m.
0	3 ÷ 5	15 ÷ 21	4 ÷ 6	7.5 ÷ 10.5	2.5 ÷ 4	10.5 ÷ 16.5	3.5 ÷ 5	6 ÷ 9
1	3.5 ÷ 5.5	16.5 ÷ 24	4.5 ÷ 6.5	9 ÷ 12	3 ÷ 4.5	12 ÷ 18	4 ÷ 5.5	7.5 ÷ 10.5
2	4 ÷ 6	18 ÷ 25.5	5 ÷ 7	10.5 ÷ 13.5	3 ÷ 5	12 ÷ 19.5	4.5 ÷ 6.5	9 ÷ 12
3	4 ÷ 6.5	18 ÷ 27	5.5 ÷ 8	10.5 ÷ 15	3.5 ÷ 5.5	15 ÷ 22.5	5 ÷ 7	9 ÷ 13.5
4	4 ÷ 7	18 ÷ 28.5	6 ÷ 9	10.5 ÷ 16.5	3.5 ÷ 6	15 ÷ 24	5.5 ÷ 8	10.5 ÷ 15
5	4.5 ÷ 7.5	18 ÷ 28.5	6.5 ÷ 10	12 ÷ 18	4 ÷ 6.5	16.5 ÷ 25.5	5.5 ÷ 8.5	10.5 ÷ 15
6	—	—	—	—	4 ÷ 8	16.5 ÷ 28.5	6 ÷ 10	12 ÷ 18
7	—	—	—	—	4 ÷ 8	16.5 ÷ 28.5	6 ÷ 10	12 ÷ 18
8	—	—	—	—	5 ÷ 11	18 ÷ 31.5	6.5 ÷ 14	13.5 ÷ 19.5
9	—	—	—	—	5 ÷ 11	18 ÷ 33	6.5 ÷ 14	13.5 ÷ 21

Tabelle tecniche

Velocità di rotazione motore giri/min.	Grandezza	Portata aria m³/h	Livello sonoro dB(A) (a 5 m)	Modello
1400	0	3.000	56	4Z-007
	1	3.400	60	4Z-107
	2	5.100	63	4Z-211
	3	6.000	65	4Z-311
	4	7.800	66	4Z-415
	5	9.700	73	4Z-515
900	0	2.000	48	6Z-007
	1	2.400	52	6Z-107
	2	3.700	54	6Z-211
	3	4.400	55	6Z-311
	4	5.700	56	6Z-415
	5	7.100	63	6Z-515
	6	9.000	64	6Z-618
	7	9.900	65	6Z-722
	8	11.000	65	6Z-822
	9	12.000	66	6Z-924

A RICHIESTA: esecuzione con motore a due velocità monotensione, con doppio avvolgimento, 1400/900 giri, oppure 900/700 giri

I dati relativi agli aerotermi con motore a 700 giri si ottengono moltiplicando i valori della tabella a 900 giri per:

- Emissioni termiche = kCal/h - W x 0,85
- Portata aria = m³/h x 0,70

Tab. 3

Alimentazione acqua 90-70°C
Caduta di temperatura 20°C
Temperatura entrata aria 15°C

Emissioni termiche		Temp. uscita aria °C
kCal/h	W	
19.700	22.900	37
22.800	26.500	38
33.800	39.300	38
39.400	45.800	37
52.100	60.600	38
63.900	74.300	38
15.300	17.800	41
17.700	20.500	40
26.300	30.600	39
30.600	35.600	39
40.500	47.100	38
49.500	57.500	39
62.700	72.900	39
74.300	86.400	41
86.400	100.500	42
92.700	107.800	42

Tab. 4

Alimentazione acqua 120-100°C
Caduta di temperatura 20°C
Temperatura entrata aria 15°C

Emissioni termiche		Temp. uscita aria °C
kCal/h	W	
28.000	32.500	48
32.500	37.800	48
48.100	55.900	48
56.100	65.200	48
74.200	86.300	48
91.000	105.800	48
21.800	25.300	53
25.200	29.300	52
37.400	43.500	51
43.600	50.700	50
57.700	67.100	51
70.500	82.000	50
89.300	103.800	50
105.800	123.000	53
122.800	142.800	54
131.800	153.300	54

Coefficienti di correzione

Temperatura entrata aria °C	Alimentazione			
	80/60	85/65	90/70	95/75
+ 5	1.00	1.07	1.15	1.23
+ 10	0.92	1.00	1.07	1.15
+ 15	0.84	0.92	1.00	1.07
+ 20	0.76	0.84	0.92	1.00
+ 25	0.69	0.76	0.84	0.92
+ 30	0.61	0.69	0.76	0.84

Temperatura entrata aria °C	Alimentazione			
	110/90	120/100	130/110	140/120
+ 5	1.00	1.10	1.21	1.31
+ 10	0.92	1.05	1.15	1.26
+ 15	0.89	1.00	1.10	1.21
+ 20	0.84	0.94	1.05	1.15
+ 25	0.78	0.89	1.00	1.10
+ 30	0.73	0.84	0.94	1.05

CARATTERISTICHE TECNICHE CIRCOLATORE: TIPO DAB MOD. D80/360.80M

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Pompa di circolazione monoblocco sarà formata dalla parte idraulica in ghisa e motore elettrico sincrono a rotore bagnato. Cassa motore in alluminio. Corpo pompa a spirale ad elevato rendimento . Bocche di aspirazione e mandata in linea, flangiate. Girante in tecnopolimero, albero motore in acciaio inossidabile temprato montato su bronzine in ceramica lubrificate dallo stesso liquido pompato. Camicia di protezione del rotore in acciaio inossidabile. Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene propilene e camicia statore in composito con fibra di carbonio. Motore di tipo sincrono con rotore a magneti permanenti. La pompa gemellare sarà dotata di una valvola automatica del tipo a clapet incorporata nella bocca di mandata per evitare riciclo d'acqua nell'unità a riposo; inoltre sarà fornita di serie una flangia cieca nel caso in cui sia necessaria la manutenzione di uno dei due motori. Esecuzione del corpo pompa : PN 16.

Grado di protezione circolatore: IP X4D

Classe di isolamento: F

Tensione di serie: monofase 220/240 V, 50/60Hz

Prodotto conforme allo standard europeo EN 61800-3 – EN 60335-1 – EN 60335-2-51

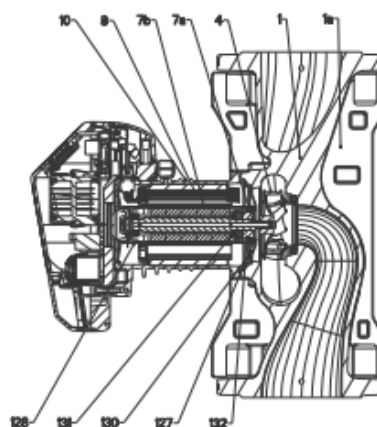
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE : DISPOSITIVO ELETTRONICO.

Il circolatore sarà comandato tramite un dispositivo basato su IGBT in tecnologia NPT di ultima generazione per una più alta efficienza e robustezza. Le caratteristiche specifiche saranno:

- modulazione PWM sinusoidale
- Alta frequenza di portante per eliminare ogni rumore in banda audio
- 2 processori dedicati a 32 bit: uno dedicato al pilotaggio del motore, uno dedicato all'interfaccia utente, funzioni: - comando start/stop; - comando Economy; - comando con segnale analogico 0-10V; - comando con segnale PWM; - comando con segnale analogico 4-20 mA; - comando con segnale da sensore di temperatura ΔT ; - connessione a sistemi di gestione impianti ModBus.

DATI TECNICI

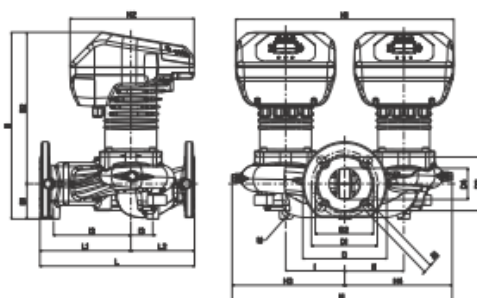
N°	PARTICOLARI	MATERIALI
1	CORPO POMPA	GHISA 250 UNI ISO 185 - CTF BRONZO (per la versione san)
4	GIRANTE	TECNOPOLIMERO
7A	ALBERO MOTORE	ACCIAIO INOSSIDABILE
7B	ROTORE	CAMICIA INOX
8	STATORE	- -
10	CASSA MOTORE	ALLUMINIO PRESSOFUSO
127	ANELLO DI TENUTA	GOMMA EPDM
128	CAMICIA STATORE	COMPOSTO E FIBRA DI CARBONIO
130	FLANGIA DI CHIUSURA	ACCIAIO INOSSIDABILE
131	SUPPORTO ANELLO REGGISPINTA	ACCIAIO INOSSIDABILE
132	BRONZINE	ALLUMINA



CIRCOLATORI ELETTRONICI PER IMPIANTI COLLETTIVI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Campo di temperatura del liquido: da -10°C a +110°C
Massima pressione di esercizio: 16 bar (1600 kPa)

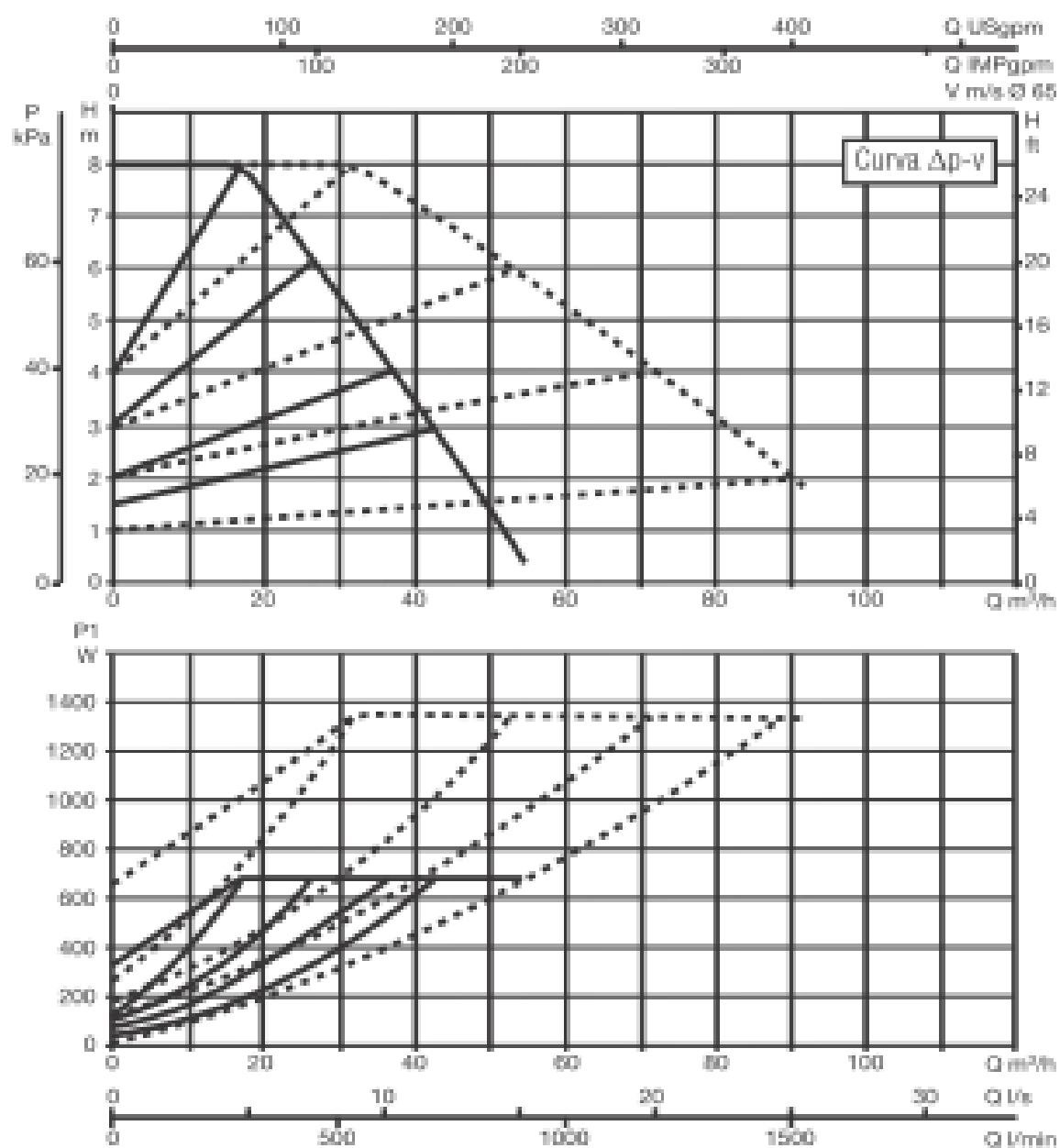
MODELLO	ALIMENTAZ. 50/60 Hz	INTERASSE mm	CONTROFLANGE A RICHIESTA	DATI ELETTRICI	EEI	MINIMA PRESSIONE DI BATTENTE		
				P1 MAX W		t°	90°	100°
EVOPLUS D 40/360.80 M	220/240 V	360	DN 80 PN 16	330	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 60/360.80 M	220/240 V	360	DN 80 PN 16	535	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 80/360.80 M	220/240 V	360	DN 80 PN 16	670	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 100/360.80 M	220/240 V	360	DN 80 PN 16	1005	EEI ≤ 0,19	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 120/360.80 M	220/240 V	360	DN 80 PN 16	1235	EEI ≤ 0,19	m.c.a.	20	25



Dimensioni e peso

L	L1	L2	A1	B	B1	B2	D	D1	D3	D4	I	I1	I2	I3	M	H	H1	H2	H3	H4	PESO (Kg)
360	200	160	19	437	96	341	200	160	132	80	130	130	160	58	M12	515	480	273	262	253	44

MODELLO	ALIMENTAZ. 50/60 Hz	INTERASSE mm	CONTROFLANGE A RICHIESTA	DATI ELETTRICI	EEI	MINIMA PRESSIONE DI BATTENTE		
				P1 MAX W		t°	90°	100°
EVOPLUS D 40/450.100 M	220/240 V	450	DN 100 PN 16	530	EEI ≤ 0,19	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 60/450.100 M	220/240 V	450	DN 100 PN 16	760	EEI ≤ 0,19	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 80/450.100 M	220/240 V	450	DN 100 PN 16	1080	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 100/450.100 M	220/240 V	450	DN 100 PN 16	1380	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25
EVOPLUS D 120/450.100 M	220/240 V	450	DN 100 PN 16	1560	EEI ≤ 0,20	m.c.a.	20	25



SPECIFICA TECNICA TUBAZIONI IMPIANTI

GENERALITA'

Scopo del lavoro

Il lavoro richiesto in questa specifica comprende, i materiali, la manodopera, la supervisione, i servizi, gli strumenti, l'attrezzatura, il trasporto, i ponteggi e quanto altro necessario per la realizzazione delle tubazioni relative al rifacimento dell'impianto termico a servizio del locale palestra.

Il lavoro richiesto include ma non è limitato a:

- tubazioni compresi raccordi, pezzi speciali, supporti, staffaggi, guide, punti fissi, sospensioni, accessori e quanto altro necessario per rendere l'oggetto del lavoro completo in ogni sua parte e pronto per il funzionamento;
- allacciamenti a tutte le apparecchiature costituenti l'impianto di riscaldamento.
- installazione delle tubazioni e parti ausiliarie fornite a corredo delle apparecchiature facenti parte degli impianti, necessari per il completamento della installazione delle stesse;
- installazione delle valvole di regolazione, dei dispositivi di controllo ed allarme, che devono essere installate sulle tubazioni;
- fornitura ed installazione degli accessori, quali raccordi, valvolame a completamento dei dispositivi di controllo previsti sulle tubazioni;
- verniciatura antiruggine di tutte le tubazioni non zincate o in materiale plastico;

Garanzie

Il fornitore dovrà assicurare la garanzia meccanica dei materiali forniti, intesa come mancanza assoluta di difetti visibili ed occulti, nonché la rispondenza dei materiali stessi a standard, codici e specifiche emesse da Enti qualificati e riconosciuti.

MATERIALI

Tubazioni, raccordi, valvolame

Vedere capitolo apposito

Controtubi.

I tubi passanti attraverso pareti, pavimenti e soffitti saranno installati in controtubo come di seguito indicato.

Dove si prevedono spinte idrostatiche saranno usati, come controtubo, spezzoni di tubazioni in ghisa.

Lo spazio tra il tubo passante ed il controtubo sarà calafatato a perfetta tenuta d'acqua con piombo e fibra di canapa o metodo equivalente approvato.

Il controtubo sarà in tubo di acciaio zincato serie leggera.

Il diametro del controtubo sarà tale da lasciare un ragionevole gioco al tubo passante permettendogli di espandersi liberamente.

Il controtubo sporgerà di 50 mm dalle superfici orizzontali quali i pavimenti, mentre sarà a filo delle pareti negli attraversamenti orizzontali.

Negli attraversamenti delle pareti tagliafuoco lo spazio tra il controtubo ed il tubo passante sarà riempito con prodotto tipo Fire Barrier della 3M o equivalente approvato.

Scossaline

Le tubazioni passanti attraverso coperture o superfici esterne saranno dotate di scossaline a tenuta d'acqua, che si estenderanno a coprire abbondantemente il controtubo od il cordolo di delimitazione del foro di passaggio del tubo.

Le scossaline saranno costruite in lamiera zincata spessore 10/10 mm o in rame, saranno opportunamente sagomate con bordi sovrapposti e sigillate con mastici resistenti alle intemperie.

Guarnizioni e premistoppa

Il tipo di guarnizione o premistoppa sarà scelto in funzione del servizio richiesto in accordo alle raccomandazioni del costruttore.

Le guarnizioni per l'accoppiamento di flangie piane ricopriranno l'intera superficie della flangie.

La guarnizione per l'accoppiamento di flangie con risalto ricopriranno solamente l'area del risalto delle flangie.

Le guarnizioni non dovranno contenere amianto.

Per l'accoppiamento tra flangie potranno essere utilizzate le seguenti guarnizioni:

- Centellen 3820/Hecker
- Burasil/Burman
- Novapress 200/ANGST + PFISTER
- Klinger PDM 150

Per gli accoppiamenti tra flange in PVC o materiali simili saranno usate guarnizioni morbide con spessore 3-4 mm.

Targhette identificazione linee

Tutte le valvole saranno dotate di targhette per la identificazione del servizio.

Le targhette saranno in metallo o plastica, la ditta dovrà produrre campionatura per approvazione da parte della Direzione Lavori prima della installazione.

Le linee saranno identificate con scritture in lettere nere su fondo di colore codificato nei termini seguenti:

- in corrispondenza di valvole di sezionamento
- sui due rami di una tubazione che attraversa una parete
- ad ogni diramazione dalla tubazione principale

L'identificazione sarà in caratteri tali da potersi leggere facilmente dalla quota del pavimento.

Le linee saranno identificate con i colori codificati, ogni 15 mt per mezzo di bande di nastro in vinile della larghezza minima di 50 mm.

Colori distintivi

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- Andata acqua riscaldamento: rosso vermiglio

- Ritorno acqua riscaldamento: blu cobalto

- Andata acqua surriscaldata: rosso

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Passaggi e attraversamenti

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e comunque all'atto dell'attraversamento di strutture, o pareti tagliafuoco si dovranno sigillare le tubazioni con materiali di classe di resistenza adeguata a ripristinare la continuità primitiva.

INSTALLAZIONE

Tubazioni a vista

Le tubazioni saranno installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni saranno installate per quanto possibile in adiacenza al soffitto, pareti e colonne alla elevazione e nella posizione indicata sui disegni di progetto.

In assenza di indicazioni relative alla esatta ubicazione delle tubazioni, queste correranno il più alto possibile per quanto permesso da altri manufatti o impianti.

Il percorso delle tubazioni dovrà essere coordinato con gli altri impianti.

Le tubazioni non dovranno interferire con altri tipi di apparecchiature.

Per quanto possibile saranno usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

Per agevolare l'accesso e lo smontaggio delle apparecchiature saranno installati manicotti, flange e giunti a tre pezzi in corrispondenza dei bocchelli delle macchine e delle valvole.

Le valvole e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti saranno installate in posizioni facilmente accessibili.

Le tubazioni saranno installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto e comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

I raccordi di riduzione saranno realizzati in opera o impiegando raccordi prefabbricati.

Per prevenire sacche di condensa o di aria le riduzioni saranno di tipo eccentriche.

Per prevenire colpi di ariete saranno previsti polmoni d'aria e ammortizzatori.

Sospensioni e guide

Per controllare il movimento delle tubazioni e per prevenire sollecitazioni alle strutture dell'edificio e alle apparecchiature proprie degli impianti, saranno installati adeguati sistemi di sospensione e guida delle tubazioni.

Le dilatazioni, se necessario, saranno assorbite mediante compensatori di dilatazione installati sulle linee e, se necessario, sugli allacciamenti ai bocchelli delle macchine.

Per lo scopo potranno essere utilizzati guide a slitta, compensatori di dilatazione a snodo o sferici, raccordi flessibili come indicato sui disegni di progetto o specificato.

Se le tubazioni possono essere soggette a carichi accidentali dovuti al vento, eventi sismici o scarico di valvole di sicurezza, dovranno essere previsti dispositivi idonei a limitare e contenere il movimento.

I disegni esecutivi delle sospensioni, delle guide, dei dispositivi di assorbimento dei carichi e di limitazione degli spostamenti dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Supporti e staffaggi

La carpenteria dei supporti e degli staffaggi sarà realizzata con profilati normati in acciaio (realizzati in cantiere o prefabbricati).

Supporti e staffaggi saranno dimensionati in accordo alle prescrizioni della normativa vigente per le costruzioni in acciaio.

Rimane comunque inteso che la freccia massima delle aste inflesse non dovrà superare 1/500 della luce.

Gli ancoraggi ed i supporti tipo halfen, bulloni ad espansione e fissaggio non normati saranno calcolati con un fattore di sicurezza di 5 riferito al carico di rottura del materiale.

I supporti e gli staffaggi saranno dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene d'acqua ed il peso dell'isolamento.

I supporti e gli staffaggi saranno spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle macchine collegate alle reti di tubazioni.

La spaziatura sarà inoltre tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

Dove si prevedono spostamenti laterali ed assiali dei tubi saranno installate slitte e rulli per permetterne il libero movimento.

Le tubazioni saranno installate tra loro opportunamente distanziate per permettere tali movimenti.

Dove si prevedono vibrazioni saranno installati idonei antivibranti o sistemi di smorzamento.

I supporti comprenderanno morsetti, mensole da parete, selle, rullini, slitte di scorrimento e quanto altro necessario per la supportazione delle tubazioni.

Sulle tubazioni isolate saranno previste apposite selle per proteggere e permettere l'applicazione dell'isolamento.

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

I supporti e gli staffaggi saranno a loro volta supportati dalle strutture metalliche dell'edificio, dalle opere in calcestruzzo armato o in muratura.

Non sarà assolutamente permesso sostenersi a pannelli metallici, controventature, capriate metalliche, canaline o condotte di impianti elettrici.

I sistemi di aggancio alle strutture metalliche dell'edificio saranno costituiti da morsetti, profili saldati o altri mezzi approvati dalla Direzione lavori.

I morsetti saranno completi di controdado e rondelle di bloccaggio.

Per il fissaggio su pareti in calcestruzzo o in muratura saranno utilizzate zanche da murare o bulloni ad espansione.

Non sarà permesso l'uso di chiodi sparati.

La saldatura di supporti e staffaggi alle strutture metalliche dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione lavori.

I supporti e gli staffaggi saranno in acciaio zincato a bagno dopo la lavorazione.

In alternativa potranno essere usati profili normati in acciaio zincato, con ripresa della zincatura nei punti di saldatura o taglio mediante appropriato ciclo di verniciatura approvato dalla Direzione Lavori.

Le distanze massime fra gli staffaggi ed il diametro minimo dei tiranti di sostegno, in funzione del diametro dei tubi, saranno i seguenti:

Tubo [DN] Distanza massima [m] Diametro tirante minimo [mm]

32	2,5	10
40	2,5	10
50	3,0	10
65	3,0	10
80	3,5	10
100	4,0	10

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla ubicazione degli staffaggi in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella, i supporti, i sostegni e gli ancoraggi per tubazioni dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio e dovranno essere studiati e dimensionati in modo opportuno così da non danneggiare le strutture portanti ma di adattarsi ad esse.

Dovranno in ogni caso essere progettati e costruiti conformemente alla legge 5.11.1971 n. 1086 e D.M. 26.3.1980.

Inoltre i supporti e i sostegni per le tubazioni dovranno essere disposti ad un interasse inferiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale del tubo [DN]	INTERASSE FRA I SUPPORTI [m]
32	2,5
40	2,75
50	3,0
65	3,5
80	3,5
100	4,0

Pulizia e lavaggio delle linee

Le superfici interne delle tubazioni saranno attentamente ispezionate e liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Le superfici esterne delle tubazioni saranno pulite da sporcizia, grasso e scorie di varia natura in modo da avere una superficie idonea per essere preparata per la successiva verniciatura.

I materiali che presentano tracce di usura o di evidente corrosione potranno essere rifiutati, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

La Ditta dovrà prevedere tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua necessaria per il lavaggio delle tubazioni.

Se è richiesto il lavaggio delle tubazioni con detergente o altre soluzioni, la Ditta dovrà provvedere le apparecchiature necessarie quali serbatoi, riscaldatori e pompe di circolazione.

Gli strumenti, le apparecchiature e gli accessori che possono essere danneggiati nel corso delle operazioni di lavaggio saranno isolati dalle tubazioni.

Se sulle tubazioni non sono stati previsti filtri permanenti, la Ditta dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di controllo.

Dopo il lavaggio, i filtri temporanei saranno rimossi ed i filtri permanenti, se presenti, saranno smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente saranno abbondantemente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Le linee saranno riempite con acqua pulita al termine delle operazioni sopra descritte.

Per le linee che devono essere soffiate con aria, la Ditta dovrà prevedere gli allacciamenti temporanei e mettere a disposizione il compressore d'aria o le necessarie batterie di bombole.

Protezione anticorrosiva e verniciatura finale

Ad installazione avvenuta le tubazioni saranno accuratamente pulite, sgrassate e preparate per l'applicazione di primer anticorrosivo.

La pulizia verrà fatta mediante attrezzi manuali quali picchietti, raschietti, spazzole metalliche e carta abrasiva per rimuovere scaglie di laminazione e di ruggine in fase di distacco.

Successivamente sarà applicata una doppia mano di primer anticorrosivo sulle tubazioni che dovranno essere isolate.

Le tubazioni non isolate saranno trattate con due mani di primer anticorrosivo e due mani di smalto a finire nei colori che saranno indicati dalla Direzione Lavori.

La Ditta dovrà sottoporre alla Direzione lavori per approvazione il ciclo di verniciatura e la marca dei prodotti che intende usare.

Ispezione, collaudi, prove di tenuta

Le linee saranno ispezionate attentamente per verificarne la perfetta esecuzione ed eventuali perdite.

Le linee saranno pressate ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio o delle valvole di sicurezza, per le linee che ne sono provviste per un periodo di 8 ore.

Le prove di tenuta saranno condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto e applicare l'isolamento.

Le prove saranno eseguite in contraddittorio alla presenza di un rappresentante della Direzione Lavori.

La Ditta dovrà realizzare le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e quanto altro necessario.

Gli strumenti per le prove dovranno essere stati testati e calibrati correttamente, la scala sufficientemente ampia per una lettura agevole e un facile apprezzamento di eventuali scostamenti.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi ciechi o dischi a rottura prestabilita.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere riparati immediatamente e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Ispezione finale

Prima della accettazione finale del lavoro, tutti i sistemi saranno provati alle condizioni di esercizio in accordo alle direttive e sino a completa soddisfazione della Direzione Lavori.

Tutte le valvole saranno manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare nell'intera rete di tubazioni senza provocare rumori, vibrazioni, colpi d'ariete, perdite o formazione di sacche d'aria.

I drenaggi dovranno scaricare liberamente senza spruzzi o perdite.

Le tubazioni dovranno risultare installate in modo accurato ed ordinato complete di supporti, staffaggi, guide, dilatatori e quanto altro necessario per una esecuzione a perfetta regola d'arte.

Tutte le valvole e gli accessori necessari per il normale esercizio saranno installate in posizioni facilmente accessibili.

I difetti evidenziati dalle ispezioni finali saranno riparati immediatamente fino a completa soddisfazione della Direzione lavori e senza alcun onere economico a carico della Committente.

Prove speciali

In caso di controversi sulla qualità del lavoro la Direzione lavori potrà richiedere collaudi in opera suppletive o prove in laboratori indipendenti a spese della Committente.

Se il collaudo suppletivo o le prove di laboratorio dovessero dimostrare la difettosa qualità del lavoro, la Ditta dovrà risarcire le spese sostenute dalla Committente.

Elenco tubazioni

- acqua calda riscaldamento

TUBAZIONI ACQUA CALDA RISCALDAMENTO FINO A 80°C

Condizioni di progetto:

- temperatura 90°C
- pressione 8 bar

Condizioni di esercizio:

- temperatura 80°C
- pressione 6 bar

Pressione nominale di linea PN 10 acciaio al carbonio

Tubazioni

- acciaio nero senza saldatura UNI EN 10255 serie leggera sino DN 80 e per tronchetti filettati
- acciaio nero senza saldatura UNI EN 10216-1 per i diametri superiori

Curve

- da tubo per DN 20 ed inferiori
- in acciaio nero da saldare di testa UNI 7929.79 per diametri DN 25 e superiori

Raccordi

- in acciaio nero da saldare di testa ISO 3419

Derivazioni

- raccordi a TEE, ISO 3419 per derivazioni e collettore fino DN 40

- innesto diretto per saldatura della derivazione DN 50 e superiore al collettore DN 50 e superiore. L'innesto dovrà essere opportunamente raccordato, non dovrà sporgere all'interno della tubazione principale.

Flange

- flange piane a saldare UNI 2277-67 per tutti i diametri
- flange in acciaio a collarino da saldare UNI 2281-67, risalto UNI 2229-67 per tutti i diametri
- flange cieche UNI 6092/6093.67

Valvolame

- Saracinesche a corpo piatto esenti manutenzione, con tenuta morbida, con corpo in ghisa grigia GG-25 e tappo rivestito di gomma EPDM PN 10 e PN 16.
- in ottone a sfera del tipo pesante filettate con leva lunga PN16 per diametri sino a 1"
- in ottone a sfera del tipo pesante filettate con leva a farfalla PN16 per diametri sino a 1"

SPECIFICA TECNICA VALVOLAME

VALVOLA DI RITEGNO FILETTATA

Valvola di ritegno in ottone, filettata PN 16

Corpo in ottone con disco di tenuta e molla in acciaio orizzontale o verticale del tipo Europa.

Corpo in ottone con ritegno a flusso avviato, sede di tenuta metallica per installazione orizzontale.

Attacchi filettati femmina UNI ISO 228/1.83.

VALVOLA A SFERA FILETTATA

Valvola a sfera in ottone filettata PN 16 a passaggio pieno.

Corpo in ottone con sfera in ottone cromato a spessore.

Guarnizioni in PTFE.

Leva in alluminio plastificato.

Leva a farfalla plastificata per intercettazione dei mobiletti ventilconvettori

Attacchi filettati femmina UNI ISO 228/1.83.

SARACINESCHE

A corpo piatto esenti manutenzione, con tenuta morbida, con corpo in ghisa grigia GG-25 e tappo rivestito di gomma EPDM PN 6 e PN 16.

Flange UNI/DIN con risalto.

FILTRI FLANGIATI

Filtro in ghisa PN16 con attacchi flangiati.

Corpo e coperchio in ghisa.

Filtro in acciaio inox.

Guarnizioni in Viton.

Flange UNI con risalto.