



Università degli Studi Magna Graecia
di
Catanzaro

REGIONE CALABRIA
PROVINCIA DI CATANZARO
COMUNE DI CATANZARO

PROGETTO PER LA FORNITURA ED INSTALLAZIONE, CHIAVI IN MANO, DI UN SISTEMA CICLOTRONE PER LA PRODUZIONE DI RADIOISOTOPI UTILI SIA PER LA PRODUZIONE DI RADIOFARMACI PET, SIA PER LA PRODUZIONE DI MOLECOLE PER LA RICERCA IN RADIOBIOLOGIA E DIAGNOSTICA.

PROGETTO DEFINITIVO

RUP: ING. ROSARIO PUNTURIERO

- ☐ PROGETTO ARCHITETTONICO
- ☐ PROGETTO STRUTTURALE
- ☐ PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
- ☐ PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- ☐ PROGETTO VIGILI DEL FUOCO



IL PROGETTISTA
ARCH. MARIANO SCALFARI



DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

PD-CA01

Data Progetto: Febbraio 2020

Scala:
NS

Rev. n.	Data	Descrizione modifica	Eseg.	Control.	Approv.
01	19/02/2020	Inserimento filtro area ciclotrone			
02	04/05/2020	Inserimento filtro antincendio accessi area ciclotrone e laboratori			
03	23/07/2021	modifica accessi area ciclotrone e laboratori			

UNIVERSITÀ degli STUDI "MAGNA GRAECIA" di CATANZARO
Viale Europa - Località Germaneto 88100 Catanzaro
E MAIL: uffgare@unicz.it – PEC: protocollo@cert.unicz.it

“GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA TELEMATICA PER L’AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA, POSA IN OPERA, INSTALLAZIONE, MESSA IN FUNZIONE E GARANZIA “FULL RISK” ANNUALE DI UN SISTEMA CICLOTRONE PER LA PRODUZIONE DI RADIOISOTOPI UTILI SIA PER LA PRODUZIONE DI RADIOFARMACI PET, SIA PER LA PRODUZIONE DI MOLECOLE PER LA RICERCA IN RADIOBIOLOGIA E DIAGNOSTICA, COMPRENSIVA DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEI LOCALI, DA ESEGUIRE ALL’INTERNO DELL’EDIFICIO DENOMINATO CORPO “D” DELL’UNIVERSITÀ DEGLI STUDI “MAGNA GRAECIA” DI CATANZARO”

**CAPITOLATO SPECIALE D’APPALTO E
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DEL
PROGETTO DEFINITIVO**

1 GENERALITÀ

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL’APPALTO

a)	Importo esecuzione lavori (base d'asta)	Euro 836.487,70
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	Euro 12.000,00
1	Totale appalto opere	Euro 848.487,70
c)	Macchina ciclotrone	Euro 1.300.000,00
d)	Attrezzatura di supporto e radiofarmacia	Euro 500.000,00
e)	Progettazione esecutiva	Euro 36.000,00
3	Totale macchina e attrezzature e progettazione	Euro 1.836.000,00
4	Lavori in amministrazione diretta	Euro 192.857,15
5	Somme a disposizione dell'amministrazione	Euro 622.655,16
6	Totale progetto	Euro 3.500.000,00

- a) L’oggetto dell’appalto consiste nell’esecuzione di tutti i lavori e forniture chiavi in mano necessari per la realizzazione dell’intervento così individuato:

DI UN SISTEMA CICLOTRONE PER LA PRODUZIONE DI RADIOISOTOPI UTILI SIA PER LA PRODUZIONE DI RADIOFARMACI PET, SIA PER LA PRODUZIONE DI MOLECOLE PER LA RICERCA IN RADIOBIOLOGIA E DIAGNOSTICA.

- b) Sono compresi nell’appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e il progetto esecutivo, le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d’appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo

con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

- c) L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi;
- d) E' compresa nell'appalto una garanzia "full risk" annuale decorrente dalla data di messa in funzione del sistema.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE

Categoria (OG1) per **Euro 460.891,65** (quattrocentosessantamilaottocentonovantuno/65Euro), di cui: Euro 452.891,65 (Euro quattrocentocinquantaottocentonovantuno/65) per lavorazioni soggette a ribasso; Euro 8.000,00 (Euro ottomila/00) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

b) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI PER INTERO

Categoria (OS3) per **Euro 33.479,57** (Euro trentatremilaquattrocentosettantanove/57), di cui: Euro 32.979,57 (Euro trentaduemilaonovecentosettantanove/57) per lavorazioni soggette a ribasso; Euro 500,00 (Euro cinquecento/00) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

Categoria (OS28) per **Euro 222.318,73** (Euro duecentoventiduemilatrecentodiciotto/73), di cui: Euro 220.318,73 (Euro duecentoventimilatrecentodiciotto/73) per lavorazioni soggette a ribasso; Euro 2.000,00 (Euro duemila/00) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

c) CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI FINO AD UN MASSIMO DEL TRENTA PER CENTO DELL'IMPORTO DELLE OPERE - NON SUDDIVIDIBILE E PER LE QUALI NON E' AMMESSO L'AVVALIMENTO.

Categoria (OS30) per **Euro 131.797,74** (Euro centotrentunomilasettecentonovantasette/74), di cui: Euro 130.297,74 (Euro centotrentamiladuecentonovantasette/74) per lavorazioni soggette a ribasso; Euro 1.500,00 (Euro millecinque/00) per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta.

L'offerta deve essere formulata con riferimento alle prestazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

1.1 Introduzione

L'Università Magna Graecia di Catanzaro intende realizzare, all'interno dell'edificio denominato corpo D sito nel Campus di Germaneto, un sito produttivo per radiofarmaci, caratterizzato da un ciclotrone da almeno 13MeV a ioni negativi (H-) di tipo autoschermato e da radiofarmacia di ricerca con n.6 linee di invio per la sintesi ed il frazionamento in GMP di radiofarmaci complessati con isotopi F18 e C11, il ciclotrone dovrà garantire un fascio di protoni di almeno 35µA;

Il progetto prevede di realizzare una struttura in grado di gestire tutte le operazioni del ciclotrone, nonché dei relativi sistemi di sicurezza: alimentazione magneti, sistema RF, sistema per il vuoto, selezione tipo e parametri fasci, sistema di misura di intensità, forma e divergenza del fascio, caricamento e scaricamento targets, sistema monitoraggio dei targets (temperatura, pressione, etc.), trasporto prodotti radioattivi. Il sistema sarà tale da permettere la predisposizione e l'avvio automatico dell'irraggiamento, consente la stampa di un report specifico per ogni irradiazione sotto controllo di un monitoraggio continuo dei parametri e dell'andamento dell'irraggiamento.

L'area interessata dall'intervento è posta nel corpo D identificata negli ex locali di Radioterapia che ad oggi non sono in utilizzo. Il progetto prevede la rimodulazione degli spazi al fine di essere adeguati alle nuove esigenze normative e di nuova destinazione d'uso per l'installazione del ciclotrone.

Il progetto prevede una serie di interventi e di forniture di attrezzature che possono riassumersi come appresso, salvo

più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere desunte dagli elaborati di progetto, e/o da disposizioni impartite dalla Committenza.

In via minimale ma non esaustiva, vengono di seguito indicati i principali lavori oggetto dell'appalto:

- Impianto cantiere da realizzare nelle aree esterne dell'Istituto e nelle aree interne secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto e nel rispetto del D.Igs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- Rimozione vecchi impianti e relativo trasporto a rifiuto;
- Rimozione infissi interni e relativo trasporto a rifiuto;
- Demolizioni di pareti e relativo trasporto a rifiuto;
- Rimozione pavimenti e rivestimenti e relativo trasporto a rifiuto;
- Realizzazione di massetto di completamento;
- Realizzazione di sistemi farmaceutici quali pareti, porte, visive, pass-box, controsoffitti;
- Posa in operi di arredi farmaceutici integrati quali armadietti e panche per spogliatoi, armadi in genere;
- Realizzazione di pavimenti e rivestimenti in PVC;
- Installazione di arredi da laboratorio;
- Posa in opera di corpi illuminati completi di interconnessione con UPS per illuminazione di emergenza;
- Realizzazione di nuovi quadri elettrici e modifica di quelli esistenti e installazione di nuove vie cavi utilizzando canali portativi in acciaio zincato di varie sezioni esistenti e di nuova installazione;
- Realizzazione impianti idrico sanitari;
- Realizzazione di impianto di adduzione arredi tecnici di laboratorio;
- Realizzazione di impianto di scarico controllato per liquidi radioattivi da collegare al sistema esistente;
- Realizzazione box centrali distribuzione gas tecnici puri;
- Realizzazione di nuovi impianti distribuzione gas-tecnici e modifica di quelli esistenti, con tubi di qualità adeguata pannelli allarme e quadri di riduzione;
- Realizzazione impianti elettrici interni, luce e F.M. ed equalizzazione del potenziale;
- Realizzazione Centrale Impianto di Condizionamento per ampliamento a quello esistente, costituita da Unità polivalente da esterno, ubicata in copertura nei locali tecnici ricavati nella copertura del cavedio.
- Modifica e realizzazione delle canalizzazioni dell'impianto di condizionamento esistente, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate di regolazione portata aria, terminali per filtri assoluti, diffusori circolari, griglie di ripresa;
- Posa in opera di unità trattamento aria e relativi accessori;
- Realizzazione impianto di supervisione e controllo dei parametri ambientali;
- Realizzazione di linee schermate per trasferimento radiofarmaci;
- Realizzazione impianto per la compressione ed il decadimento dell'aria contaminata;
- Rimodulazione dell'Impianto Rivelazione ed Allarme Incendi esistente;
- Realizzazione Impianto TVCC, interblocco porte e passa preparati, citofonico e gestione accessi;
- Realizzazione di rivestimenti in lamine di piombo se necessari;
- Opere di tinteggiatura;
- Collaudi in corso d'opera e finali;
- Rimozione e smobilizzo cantiere.

L'appalto dovrà inoltre prevedere lo spostamento delle attrezzature in elenco presso i locali della nuova radiofarmacia:

1. **Bilancia Analitica:** ORMA model bc IT1504771
2. **Bilancia tecnica:** ORMA model bc IT1504772
3. **pHmetro:** Thermoscientific ORION STAR A111
4. **PC DELL OPTIPLEX 9020**
5. **CROMATOGRAFO IONICO:** *THERMO FISHER SCIENTIFIC ICS 5000+PC+STAMPANTEofficejet pro 8100.*
6. **GAS CROMATOGRAFO** con spazio di testa TRACE 1300 Thermo Fisher Scientific
7. **RADIO-TLC** (Comecer Scanner VCS-203 Veenstra Instruments con driver MCA-101) + PCasuspro
8. **RADIO-TLC** (Scan –RAM LAB-LOGIC)
9. **GAMMA COUNTER** a pozzettoRay Test Mucha
10. **PIASTRE AGITANTI-RISCALDANTI:** 2 FALC MOD F60
11. **MILLI-Q ELIX TECHNOLOGY** inside Merk Millipore

12. **VORTEX** unitexer 1 LLG labware
13. **PISTOLA TERMICA** Einell
14. **INCUBATORE MULTIPOZZETTO** Benchmark

tali dispositivi sono attualmente allocati presso l'UOC di Medicina Nucleare dell'AOU Mater Domini, corpo B livello 1.

1.2 Descrizione dell'intervento

Fornitura comprensiva di posa in opera, installazione, messa in funzione e garanzia "full risk" annuale di un ciclotrone per protoni di energia da almeno 13MeV autoschermato, completo di lavori edili ed impiantistici nonché di impianti speciali quali sistemi di monitoraggio ambientale, di radioprotezione e di accumulo e decadimento sia dei reflui aeriformi che dei fluidi eventualmente contaminati. Il ciclotrone in questione dovrà essere di dimensioni adatte ad essere installato nei locali messi a disposizione, e attrezzature di Radiofarmacia complete di lavori edili ed impiantistici occorrenti al corretto funzionamento in conformità alle normative vigenti in materia di produzione dei radiofarmaci in medicina nucleare. Le caratteristiche della fornitura nell'elaborato denominato "Specifiche Tecniche minime" allegato al progetto.

1.3 Progettazione Esecutiva

Gli operatori economici potranno proporre delle migliorie al layout posto a base di gara, completare gli impianti, la descrizione ed i dati tecnici sulla base della propria esperienza, tenendo conto che, ad ogni modo, devono essere garantiti i dati qualitativi e quantitativi richiesti nel Progetto Definitivo (All.). Gli operatori economici potranno, se lo ritengono opportuno, proporre una configurazione diversa da quella descritta nel Progetto Definitivo fermo restando che dovranno essere soddisfatte tutte le caratteristiche di funzionamento richieste e dovranno essere documentati i vantaggi tecnici e/o economici della diversa configurazione proposta. Tutte le modifiche rispetto alla configurazione descritta nel Progetto Definitivo dovranno essere opportunamente evidenziate e motivate in sede di offerta secondo le modalità di cui infra. Non sono ammesse varianti sostanziali, che possano andare a modificare il Progetto Definitivo redatto e approvato dalla Stazione Appaltante, per non inficiare i pareri già acquisiti (VV.F, Igiene Pubblica e Igiene del Lavoro) nonché il processo di accreditamento GMP già iniziato con gli enti preposti (AIFA).

La realizzazione dell'intervento oggetto di questa progettazione dovrà essere effettuata garantendo la piena funzionalità della struttura in ogni sua parte per tutta la durata dei lavori oggetto di appalto; in particolare per quanto riguarda la realizzazione degli impianti tecnologici.

La progettazione dovrà assicurare, nel rispetto dei vincoli esistenti, preventivamente accertati, e dei limiti di spesa prestabiliti:

- a) la qualità dell'opera e la rispondenza alle finalità;
- b) la conformità alle norme ambientali e urbanistiche;
- c) il soddisfacimento dei requisiti essenziali, definiti dal quadro normativo nazionale e comunitario, la progettazione dovrà avere come fine fondamentale per la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione.

Tutti gli elaborati di progetto dovranno essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili, nonché dal progettista responsabile delle varie prestazioni specialistiche.

I progetti dovranno essere predisposti in conformità alle regole e norme tecniche stabilite dalle disposizioni vigenti in materia al momento della loro redazione.

I materiali e i prodotti di cui si prevede l'utilizzo, dovranno essere conformi alle regole tecniche previste dalle vigenti disposizioni di legge.

Le scelte progettuali dovranno essere adeguatamente motivate.

Infine, si evidenzia che per la stima dei costi si dovrà utilizzare il prezzario in corso della Regione Calabria; per i prezzi non desunti dal prezzario regionale si dovrà effettuare l'analisi dettagliata utilizzando, quali voci elementari, i prezzi desunti dal prezzario medesimo, ovvero ricavati da indagini di mercato richiedendo almeno tre preventivi dettagliati.

1.4 Normative e standard applicabili

I Fornitori, sia di servizi sia di materiali, saranno responsabili della conformità con le normative e standard applicabili per tutti gli aspetti della progettazione, fabbricazione, assemblaggio, ispezione e collaudo dei sistemi e delle attrezzature in oggetto. I Fornitori dovranno dichiarare e giustificare ogni eccezione alle normative citate dal presente documento e fare sempre e comunque riferimento alla normativa più restrittiva, salvo diversa indicazione. Le normative e gli standard applicabili comprendono i seguenti:

- Normative GMP correnti, sia secondo EU (*The rules governing medicinal products in the European Union – Vol. 4 – Pharmaceutical Legislation – Medicinal products for human and veterinary use – Good manufacturing practises – ed. corrente*), che secondo FDA (*Code of Federal Regulations*)
- Relativamente alle EU GMP dovranno essere rispettate particolarmente le seguenti parti:
 - *Annex 1 – Manufacture of sterile medicinal products*,
 - *Annex 3 – Manufacture of Radiopharmaceuticals*,
 - *Annex 11 – Computerised Systems*,
 - *Annex 15 – Qualification and Validation (ed. correnti)*
- EU Pharmacopoeia e US Pharmacopoeia edizione in vigore
- Marcatura CE in accordo a normative europee
- ISO 14644 (*Cleanrooms and associated controlled environments*), in particolare le parti 1, 4, 7.
- ISO 14698 (*Cleanrooms and associated controlled environments – Biocontamination control*)
- Normative CEI
- Norma CEN EN 1822
 - ISPE Baseline Guides, volume n.3, *Sterile Product Manufacturing Facilities – vers. September 2011*; volume n.5, *Commissioning and Qualification – vers. March 2001*
- ISPE Good Practice Guide, *Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) – vers. 2009*
- ISPE GAMP 5 (Good Automated Manufacturing Practices)
 - Leggi italiane sulla sicurezza, linee guida per la prevenzione degli incidenti e livelli limite per l'inquinamento acustico sul lavoro (*Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 Testo Unico Sulla Salute E Sicurezza Sul Lavoro* Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro; *Decreto Legislativo 3 agosto 2009 n. 106 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*)
- *Decreto Legislativo 24 aprile 2006 n. 219* Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE
- *Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 200* "Attuazione della direttiva 2005/28/CE recante principi e linee guida dettagliate per la buona pratica clinica relativa ai medicinali in fase di sperimentazione a uso umano, nonché requisiti per l'autorizzazione alla fabbricazione o importazione di tali medicinali"
- *Decreto Legislativo 24 Giugno 2003, n. 211* "Attuazione della direttiva 2001/20/CE relativa all'applicazione della buona pratica clinica relativa nell'esecuzione delle sperimentazioni cliniche di medicinali per uso clinico"

1.5 Assetto attuale e Vincoli

L'altezza a disposizione, da considerare per la corretta installazione delle celle è di 3000 mm dal lato "laboratori", e 3500 mm dal lato vano tecnico (area tecnica celle). Per i laboratori saranno progettati tutti i servizi e gli impianti di supporto (HVAC, sistemi di estrazione aria, distribuzione gas tecnici, impianti elettrici, ecc.), descritti nei relativi progetti esecutivi. Il Fornitore delle apparecchiature in oggetto dovrà coordinarsi adeguatamente con i progettisti del progetto esecutivo, per una migliore realizzazione dello stesso progetto esecutivo.

Il locale di processo e di lavorazione ha le seguenti specifiche:

- grado di pulizia C secondo EU GMP;
- numero di ricambi orari di aria: minimo 20;
- Pressione differenziale rispetto all'esterno: +10 Pascal;
- Temperatura 22±2°C sia in inverno che in estate; umidità relativa 50% ±10%

Il locale di servizio (vano tecnico su cui si affaccia il retro delle celle) avrà invece le seguenti specifiche:

- grado di pulizia NC secondo EU GMP;
- numero di ricambi orari di aria: minimo 3;

- Pressione differenziale rispetto all'esterno: -20 Pascal;
 - Temperatura 22°C in inverno, 25 °C in estate; umidità relativa 50%±10%
- Per una visione completa degli altri locali si rimanda agli elaborati pertinenti del progetto definitivo

1.6 Definizioni

Le seguenti abbreviazioni sono usate nel presente documento: GMP Good Manufacturing Practices

FDA	Food and Drug Administration
CFR.....	Code of Federal Regulations
ISO.....	International Standardization Organization
FAT.....	Factory Acceptance Test
SAT.....	Site Acceptance Test
PTB.....	Pass Through Box
HVAC.....	Heating, Venting and Air Conditioning (Impianto trattamento aria)
HEPA.....	High Efficiency Particulate Air
UTA.....	Unità Trattamento Aria
EU.....	European Community
BSC.....	BioSafety Cabinet
LAF.....	Laminar Air Flow
VHP.....	Vaporous Hydrogen Peroxide

2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DEL SITO PRODUTTIVO

La descrizione del processo produttivo non intende essere esaustiva in relazione alle metodologie, alle specifiche di prodotto ed alle procedure di lavorazione, ma ha lo scopo di fornire i requisiti di base necessari ad indirizzare la progettazione esecutiva del reparto.

2.1 Forme farmaceutiche

Soluzioni iniettabili sterili contenute in flaconi, per uso diagnostico umano, in accordo alla Farmacopea vigente o prodotti come farmaci sperimentali.

2.2 Materiali in Ingresso e Uscita

Il prodotto viene fornito in flaconi riempiti, tappati in maniera asettica, ghierati, etichettati ed eventualmente autoclavati; tali flaconi vengono inseriti in contenitori di piombo, tappati ed etichettati.

La movimentazione dei contenitori in piombo avviene attraverso un sistema di trasferimento automatico, operante tra l'isolatore schermato per dispensazione e il locale confezionamento, dove i contenitori in piombo vengono adeguatamente imballati, etichettati.

Gli scarti di lavorazione prodotti nell'area sterile vengono collocati in contenitori schermati ed allontanati dopo aver atteso un tempo sufficiente al decadimento della radioattività.

La produzione del radionuclide (prima fase del processo), avviene attraverso un ciclotrone dedicato. La soluzione acquosa di radionuclide ottenuta al termine del bombardamento viene trasferita automaticamente al modulo di sintesi chimica tramite un flusso di gas inerte passando in una tubazione di dimensione 1/16" eguaina esterna di 1/8" (la tubazione sarà realizzata, in accordo con il Committente, in PEEK o TEFZEL); l'intero tratto dovrà essere schermato. Il processo produttivo, in aggiunta all'acqua arricchita, utilizzerà altri eccipienti.

3 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

3.1 Oggetto dell'appalto

L'Università è venuta nella determinazione di eseguire gli interventi per la realizzazione del Nuovo Laboratorio per la ricerca di Radiofarmaci da realizzarsi nel Campus di Germaneto Catanzaro.

Le attività di progettazione definitiva sono state svolte nel rispetto di tutta la Normativa vigente al fine della realizzazione dell'installazione, chiavi in mano, di un sistema ciclotrone per la produzione di radioisotopi utili per la ricerca in radiobiologia e diagnostica.

3.2 Principali lavori oggetto dell'appalto

Fatte salve più precise indicazioni che potranno essere desunte dagli elaborati di progetto e/o da disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, i lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come segue in via descrittiva ma non esaustiva:

- impianto cantiere da realizzare nelle aree esterne del Campus Universitario e nelle aree interne secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto definitivo e nel rispetto del D.Igs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- rimozione vecchi impianti e relativo trasporto a rifiuto;
- rimozione infissi interni e relativo trasporto a rifiuto;
- demolizioni di pareti e relativo trasporto a rifiuto;
- rimozione pavimenti e rivestimenti e relativo trasporto a rifiuto;
- realizzazione di massetto di completamento;
- realizzazione di sistemi farmaceutici quali pareti, porte, pass-box, controsoffitti;
- posa in opera di arredi farmaceutici integrati quali armadietti e panche per spogliatoi, arredi di genere;
- realizzazione di pavimenti e rivestimenti in PVC;
- installazione di arredi da laboratorio;
- posa in opera di corpi illuminati completi di interconnessione con UPS per illuminazione di emergenza;
- realizzazione quadri elettrici e nuove vie cavi utilizzando canali portatavi in acciaio zincato di varie sezioni;
- realizzazione impianti idrico sanitari;
- realizzazione di impianto di adduzione arredi tecnici di laboratorio;
- realizzazione di impianto di scarico controllato per liquidi radioattivi (Solo scarico da collegare al sistema esistente);
- realizzazione box centrali distribuzione gas elio;
- realizzazione impianti distribuzione gas-tecnici con tubi di qualità adeguata pannelli allarme e quadri di riduzione;
- realizzazione impianti elettrici interni, luce e F.M. ed equalizzazione del potenziale;
- realizzazione Centrale Impianto di Condizionamento costituita da una l'UTA di nuova installazione da ubicare sul tetto di copertura al pianoterra e modifica dell'impianto esistente collegato a due UTA poste all'ultimo piano dell'edificio di neuroscienze;
- realizzazione canalizzazioni impianto di condizionamento, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate di regolazione portata aria, terminali per filtri assoluti, diffusori circolari, griglie diripresa;
- realizzazione di tre filtri airlok;
- posa in opera di unità trattamento aria e relativi accessori;
- realizzazione impianto di supervisione e controllo dei parametri ambientali;
- realizzazione di linee schermate per trasferimento radiofarmaci;
- realizzazione impianto per la compressione ed il decadimento dell'aria contaminata;
- realizzazione Impianto Rivelazione ed Allarme Incendi;
- realizzazione Impianto TVCC, interblocco porte e passa preparati, citofonico e gestione accessi;
- realizzazione di rivestimenti in lamine di piombo;
- opere di tinteggiatura;
- collaudi in corso d'opera e finali;
- rimozione e smobilizzo cantiere.

3.3 Elenco apparecchiature e sistemi ricomprese nell'appalto

Nella presente gara di appalto è ricompresa la fornitura delle seguenti apparecchiature:

- a) **Fornitura ciclotrone;**
- b) **Sistema di trasferimento Radio fluidi liquidi e gas, composto da almeno 6 linee;**
- c) **Cella Isolatore schermato in Casse B per moduli di sintesi ed attività di ricerca;**
- d) **Sistema di monitoraggio radiazioni ambientali completo di sonde con ampio spettro per applicazione in Ciclotrone/Radiofarmacia;**
- e) **Sistema di compressione e stoccaggio aria radioattiva dalla camera di lavoro della cella per moduli di sintesi;**
- f) **Porta schermata di accesso al bunker ciclotrone**
- g) **Impianto di smaltimento liquidi radioattivi**

3.4 Luogo di esecuzione delle opere e vincoli particolari

- a) I lavori dovranno eseguirsi nel Campus Universitario di Germaneto (Catanzaro), nel sito indicato nei documenti di progetto definitivo.
- b) L'esecuzione dei lavori, fermo restando la rigorosa osservanza delle disposizioni legge, dovrà essere altresì compatibile con la prosecuzione delle funzioni ed attività che hanno sede nei pertinenti locali e spazi, secondo quanto previsto al riguardo dalle disposizioni di cui agli articoli che seguono.
- c) L'Appaltatore non potrà avanzare riserve, richieste o pretese di qualsiasi natura e tipo a fronte degli eventuali maggiori oneri conseguenti alla necessità di rispettare la presente prescrizione, che si intendono già debitamente compensati con il corrispettivo d'appalto.

3.5 Variazioni delle opere progettate

La Stazione Appaltante si riserva la insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, varianti non sostanziali, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori. Ove si necessitano "nuovi prezzi" questi vanno determinati secondo quanto stabilito dall'Art.106 del D.lvo 50/2016 e l'articolo 8 del Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 7 marzo 2018, n. 49 s.m.i. e nel presente Capitolato Speciale. Le varianti possono essere adottate sia all'atto della consegna lavori, sia in corso d'opera e fino al completamento verbalizzato dal Direttore dei Lavori. Non può costituire motivo di opposizione alla variazione disposta, né di richiesta di conseguenti indennizzi, la circostanza che l'Appaltatore abbia già approvvigionato i materiali occorrenti per l'opera originariamente prevista.

Non viene seguita questa procedura se la variazione è provocata da colpa o inadempienza dell'Appaltatore. In questo caso ad esso spetta solo il pagamento, ai prezzi di contratto, delle opere, o della parte di esse, giudicate utilizzabili, sempre ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'Appaltatore poi dovrà provvedere, a sue spese, alla demolizione ed allo sgombrò dei materiali di risulta delle opere, o delle parte di esse, non accettate. Da parte sua l'Appaltatore non potrà apportare variazioni e/o aggiunte, anche se di dettaglio, rispetto ai disegni ed alle disposizioni di progetto senza la preventiva approvazione scritta della Direzione Lavori. Il Direttore dei Lavori si riserva pertanto il diritto di far demolire quelle opere che l'Appaltatore, di propria iniziativa e cioè senza la preventiva autorizzazione della Direzione Lavori, varierà o modificherà, fatto comunque salvo il diritto della Stazione Appaltante al risarcimento da parte dell'Appaltatore degli eventuali danni.

Non sono ammesse varianti sostanziali che possano andare a modificare totalmente il progetto definitivo redatto e approvato dalla stazione appaltante, questo per non inficiare il processo di accreditamento GMP già iniziato con gli enti preposti (AIFA) e invalidare i pareri preventivi già acquisiti (VV.F., Igiene Pubblica, Igiene del lavoro).

3.6 Direzione dei lavori

La Direzione Lavori, nominata dalla Stazione Appaltante e non oggetto quindi di gara, sarà svolta da un idoneo tecnico iscritto all'Albo professionale, provvisto di assicurazione in accordo alla vigente normativa, il quale può essere coadiuvato da Direttori Operativi o Assistenti. L'insieme delle figure innanzi elencate costituiscono l'Ufficio di Direzione dei Lavori ai sensi della norma vigente.

I rapporti tra Appaltatore e Direzione Lavori, sono regolati, in generale, dal D.M. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 49/2018, in cui sono richiamate le specifiche attribuzioni della Direzione Lavori e secondo quanto statuito nel D.L.vo 50/2016. Il Direttore dei Lavori eserciterà la direzione ed il controllo dei lavori, ed in particolare provvederà a:

- vigilare sulla corretta esecuzione delle opere a regola d'arte ed in ogni caso in conformità a quanto previsto dai documenti contrattuali e dagli elaborati progettuali;
- verificare costantemente il rispetto da parte dell'Appaltatore del Programma Lavori;
- notificare formali richiami scritti all'Appaltatore ogni volta che questi venga meno a qualsiasi delle proprie obbligazioni contrattuali e non;
- redigere gli stati di avanzamento lavori.

Il Direttore dei Lavori notificherà tempestivamente alla Stazione Appaltante ogni inadempienza, ritardo e/o mancanza in genere da parte dell'Appaltatore; la D.L. si assume ogni responsabilità derivante dalla mancata e/o intempestiva comunicazione.

In qualsiasi momento, nel corso dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà consentire al Direttore dei Lavori ed altri incaricati da quest'ultimo, libero accesso al cantiere, agli uffici, ai magazzini, alle officine ed ad ogni altro locale occupato dall'Appaltatore e/o dagli ausiliari di questo; entro, oppure fuori dal cantiere

presso terzi, l'Appaltatore dovrà altresì assicurare al Direttore dei Lavori ed altri incaricati, la facoltà di accedere liberamente ai luoghi interessati dalle fasi di esecuzione delle lavorazioni previste da contratto.

In corso di esecuzione dei lavori, il Direttore dei Lavori potrà disporre controlli, misurazioni, verifiche e prove delle opere e/o dei materiali, anche senza darne avviso all'Appaltatore.

Durante l'esecuzione dei lavori il Direttore dei Lavori impartirà all'Appaltatore "Ordini di Servizio" che dovranno essere sottoscritti, di volta in volta, dal Direttore di Cantiere.

Il Direttore dei Lavori dovrà mantenere oltre al Giornale dei Lavori, anche un "Registro" aggiornato nel quale annoterà, con numero progressivo, gli ordini di servizio via via impartiti all'Appaltatore.

Il Direttore dei Lavori parteciperà personalmente alle operazioni di collaudo in corso d'opera ed al termine dei lavori;

L'esecuzione dei lavori, deve uniformarsi strettamente ed esclusivamente ai documenti contrattuali, agli elaborati progettuali, agli ordini, alle istruzioni ed alle prescrizioni della Direzione Lavori ed altri da quest'ultimo incaricati.

In ogni caso, alla Direzione Lavori è riservato il diritto di eseguire rilievi statistici e di funzionalità sulla mano d'opera, sui macchinari dell'Appaltatore e sugli altri elementi di costo (trasporti, forniture, ecc.)

La Direzione Lavori potrà ordinare, a totale carico dell'Appaltatore, l'esecuzione di ulteriori prove geognostiche, sismiche, prove di carico, prove di laboratorio in genere e l'acquisizione di eventuali certificazioni sui materiali e sulle forniture prima e durante la loro posa in opera.

Prima dell'avvio delle procedure di scelta del contraente il Direttore dei Lavori deve rilasciare l'attestazione di cui all'Art. 4 del D.M. n. 49/2018 e s.m.i.

3.7 Lavori compensati a corpo

Il presente appalto è da considerarsi a corpo per cui si prescrive quanto segue.

1. Il corrispettivo complessivo per la prestazione richiesta, ivi comprese le spese di progettazione, si intende "a corpo". Pertanto, detto corrispettivo sarà comprensivo di ogni e qualsivoglia servizio, lavoro o fornitura atti alla consegna dell'opera oggetto dell'appalto, conclusa a regola d'arte e pienamente rispondente a tutti i requisiti richiesti nel presente Capitolato speciale d'appalto e dalla normativa vigente. Il corrispettivo offerto in sede di gara si intende comprensivo anche di eventuali integrazioni e/o varianti richieste dagli enti preposti al rilascio di approvazioni e autorizzazioni. Il corrispettivo offerto per le spese di progettazione si intende compreso anche nel caso in cui per la sua stesura sia necessario introdurre modifiche derivanti da prescrizioni degli organi preposti al rilascio di pareri o autorizzazioni.
2. Il prezzo complessivo a corpo si intende al netto degli oneri previdenziali e dell'IVA che verranno computati a parte.
3. L'offerta dovrà comprendere un progetto esecutivo dell'intera opera in conformità agli articoli da 23 e successive del D.lgs 50/2016, come integrati e derogati dal disciplinare di gara e dal presente Capitolato speciale prestazionale.

La progettazione costituente l'offerta tecnica deve rispettare le seguenti condizioni:

- a) essere coerente con il progetto definitivo posto a base di gara dalla Stazione appaltante, nonché con le prescrizioni dettate dai pareri già acquisiti e con i vincoli forniti dagli strumenti urbanistici del Comune di Catanzaro;
- b) sviluppare i contenuti tecnici, costruttivi e prestazionali ai sensi degli artt. da 33 a 43 del d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- c) illustrare le caratteristiche oggetto di valutazione, ai sensi del bando di gara;
- d) le eventuali varianti rispetto al progetto definitivo possono riguardare aspetti non particolarmente rilevanti e comunque tali da non inficiare i pareri già acquisiti (VV.F, ASL -Igiene Pubblica, ASL -Igiene del Lavoro) e il processo di accreditamento GMP già iniziato con gli enti preposti (AIFA).
- e) le eventuali proposte di varianti migliorative, fermo restando quanto riportato al punto precedente, devono essere chiaramente desumibili dalla documentazione progettuale, eventualmente corredata da immagini virtuali tridimensionali del progetto in rendering, in uno dei formati informatizzati diffusi sul mercato, al fine di valutarne l'impatto visivo-ambientale;
- f) il Capitolato prestazionale integrante il progetto presentato, deve essere coerente con il Capitolato speciale prestazionale e contenere:
 - e.1) la descrizione dettagliata dei materiali impiegati in ogni singola lavorazione;

- e.2) la suddivisione in gruppi di lavorazioni omogenee (solo per aliquote percentuali e senza indicazioni di prezzi e importi);
- e.3) computo metrico distinto per voci elementari (senza indicazioni di prezzi e importi);
- g) La documentazione progettuale costituente l'offerta tecnica non deve recare alcuna indicazione dei valori riferiti ai costi, prezzi, tempi di esecuzione né altri elementi che attengano all'offerta economica e cronologica ovvero che consentano di desumere in tutto o in parte l'offerta del concorrente in relazione agli elementi quantitativi oggetto di valutazione. Deve essere firmata dal professionista abilitato facente parte dello staff tecnico dell'impresa qualificata per la progettazione ovvero dal professionista abilitato associato o indicato, ovvero dal professionista direttore tecnico della società di ingegneria associata o indicata;
- h) la progettazione esecutiva dell'intera opera dovrà essere sviluppata nel rispetto delle regole tecniche di prevenzione incendi e dovrà comprendere gli elaborati minimi del progetto di prevenzione incendi;
- i) la progettazione esecutiva dell'intera opera dovrà contenere elaborati grafici e dattiloscritti che specificano in modo dettagliato gli interventi da effettuarsi, coerentemente con quanto riportato nel progetto definitivo posto a base di gara dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore, subito dopo la consegna dei lavori dovrà dare corso, presso le migliori ditte nazionali, alla ordinazione dei materiali necessari e previsti. Avvenuta la consegna dell'area, l'Appaltatore dovrà altresì dare immediato corso a quanto segue:

- Accertamenti e rilievi;
- Installazioni di cantiere, precedute dalla presentazione alla Direzione Lavori di una relazione illustrativa, dei disegni necessari e dell'elenco dei mezzi operativi. Nella organizzazione dell'impianto di cantiere l'Appaltatore dovrà tenere presente che la struttura oggetto dell'intervento rimarrà aperta al pubblico.
- Nessun compenso è quindi dovuto all'Appaltatore per eventuali oneri derivanti da successivi spostamenti di recinzioni, baraccamenti, uffici di cantiere, attrezzature e per quanto necessario alla gestione del cantiere per l'intero periodo dei lavori;
- Approntamento Uffici di Cantiere (da decidere con la committenza).

Qualunque modalità di esecuzione in generale e quelle, in particolare, riguardanti i criteri di scelta, di approvazione e di preparazione degli inerti, di composizione e di vibrazione del calcestruzzo, l'esecuzione delle impermeabilizzazioni, ecc., potranno essere oggetto di ordini che la Direzione Lavori si riserva di emettere di volta in volta, anche in conseguenza dei risultati di prove, sperimentazioni e adozione di nuove tecniche, tenuto conto dell'interesse generale del lavoro e delle disposizioni di legge.

L'Appaltatore, **entro 10 (dieci)** giorni dalla consegna dei lavori, anche in via anticipata o d'urgenza, è tenuto a presentare al Responsabile del Procedimento, al Responsabile della sicurezza in fase di progettazione ed al Direttore dei Lavori, un "Programma Lavori esecutivo dettagliato", nel rigido rispetto della tempistica del programma generale facente parte dei documenti di appalto ed in accordo alle priorità indicate dalla Stazione Appaltante.

3.8 Lavori eventuali non previsti

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procederà alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi - ai sensi vigente normativa in appalti pubblici. Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può giungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

3.9 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione Lavori ed al Responsabile della sicurezza in fase di esecuzione per l'approvazione, prima dell'inizio lavori, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione delle opere sia se l'appalto prevede la realizzazione in unica fase sia se l'appalto prevede la realizzazione in più fasi. In quest'ultimo caso il programma operativo dettagliato deve essere suddiviso in più fasi.

4 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE I LAVORI - CARATTERE GENERALE

4.1 Osservanza delle disposizioni di legge nonché del Regolamento ex DPR 207/2010

Per quanto non diversamente e/o specificamente disciplinato dal presente Capitolato, l'esecuzione degli appalti si conforma e resta soggetta alla più rigorosa osservanza delle vigenti disposizioni di legge e di regolamento in materia di pubblici appalti di lavori, servizi e forniture, oltre che alle speciali prescrizioni emanate dalle Aziende erogatrici di pubblici servizi (acqua, gas, energia elettrica, telefono).

Al riguardo, ed a mero titolo esemplificativo, si indicano i seguenti provvedimenti normativi, da intendersi integralmente richiamati e trascritti nel presente Capitolato:

- Codice dei contratti pubblici di cui al D.Lgs. n. 50/2016;
- D.M. M.I.T. 07/03/2018 n. 49 recante "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".
- Capitolato Generale approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145, in quanto applicabile;
- D.P.R. 05/10/010, n. 207 Regolamento di Attuazione, in quanto applicabile;
- Il D.M. 26/02/08 per le "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", successivo D.M. 1/04/83 ed altre norme successivamente emanate in virtù del disposto dell'art. 21 della L. 5/11/71, n° 1086;
- La Legge 10/12/81 n° 741 (ulteriori norme per l'accelerazione delle procedure per l'esecuzione di OO.PP.);
- Le leggi n° 646 del 13/09/82, n° 726 del 12/10/82, n° 936 del 23/12/82, n° 55 del 19/03/90, il D.P.C.M. n° 55 del 10/01/91, in materia di lotta alla delinquenza mafiosa;
- Le Leggi n° 1497/39 e 1089/39, "così come modificate dal D.Lvo. 490/99;
- Circolare Ministero Infrastr. nr.617 del 02/02/09;
- Le Leggi Regionali in materia di Lavori Pubblici;
- La Legge 5/11/71 n° 1086 e s.m.i.;
- La legge 8/08/85 n° 431 "Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale";
- Legge 1089/1939 "Tutela dei Beni di Valore Architettonico";
- Legge 1497/1939 "Disposizioni per la Tutela delle Bellezze Naturali e Paesistiche";
- Legge 431/1985 "Tutela delle zone di particolare interesse ambientale";
- Legge 490/99.
- D.L. 30/2004
- Le norme emanate dal CNR, le norme UNI, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL ed i testi citati nel presente Capitolato;
- Il D.L.vo 19/12/91 n° 406 ed i regolamenti connessi;
- La Legge 5/03/90 n° 46 e successivo D.P.R. attuativo 447/91;
- DPR 37/2008
- La Legge 9/01/89 n° 13 ed il D.M. LL.PP. 14/06/89 n° 236;;
- Il DPR 27/04/78 n° 384
- Capo II del Capitolato Speciale Tipo per appalti di lavori elettrici edito dal Ministero dei LL.PP. (ultima ristampa);
- D.P.R n° 524 del 8/06/82 attuazione delle direttive CEE n° 77/546 e n° 79/640

- Decreto Ministeriale del 4/03/83 (Caratteristiche costruttive e funzionali delle macchine operatrici nonché degli autoveicoli ad uso speciale allestiti con attrezzature a gru e simili;
- Decreto Ministeriale del 28/11/87 attuazione direttive CEE n° 84/528 —79/113- 81/1051 —85/405 — 84/533 —85/406 — 84/534 — 84/535 — 85/407 — 84/536 — 85/408 — 84/537— 85/409;
- D.Lgs n° 277/91
- Marchio di qualità I. M. Q o equivalente;
- Norme I.S.P.E.S.L. , (specificatamente al D.M. 1/12/75 ed alla legge n° 646);
- Legge 13/09/82 n° 646 e D.L. 6/9182 n° 629 convertito con modifiche in legge 12/10/82;
- Legge 1/3/68 n°186;
- D.P.R.13/2/64 n° 185;
- Legge 30/12/91 n° 412;
- Legge 12/03/99 n° 68;
- D.L. 493 del 14/08/96;
- D.L.vo n. 81/2008 e s.m.i.
- D.P.R n° 459 del 24/07/96 direttiva macchine;
- Norme CEI, DIN, UNI, EN, ISO, AEI, UNEL generali e particolari, regolamenti e circolari vigenti. le prescrizioni delle autorità comunali e/o regionali;
- le norme e le tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- le prescrizioni UTIF e le norme riguardanti l'energia elettrica;
- ogni altra raccomandazione, prescrizione o regolamento emanata da altri Enti ed applicabile a questa specifica
- Tutte le Norme, le Leggi ed i Regolamenti sia nazionali che locali che dovessero essere promulgate durante il corso dei lavori;

Per quanto riguarda gli impianti di climatizzazione compresi nel presente appalto, l'Appaltatore ha l'obbligo di osservare le prescrizioni della normativa vigente che di seguito si richiama a titolo indicativo ma non esaustivo:

- La Legge n° 9 e n° 10 del 9/01/91 e s.m.i., con i relativi decreti di attuazione;
- D.L. 192/2007;
- Norme UNI EN ISO 14644: 1-2-3-4
- Ex legge n° 373 del 30/04/76 e relativo regolamento DPR n° 1052 del 28/06/77;
- Legge n° 308/82 "Contenimento dei consumi energetici";
- D.M. 23/11/82 "Direttive per il contenimento del consumo di energia relativo alla termoventilazione, etc.";
- D.M. 1/12/75 e relativa raccolta "A" Sicurezza liquidi caldi sotto pressione;
- Legge n° 615/66 e relativo DPR n° 1391/70, Inquinamento atmosferico
- Circolare n° 8242/4183 Impianti di cucina, etc, ;
- Tutte le norme UNI-CIG riguardanti l'impiego di gas a rete.
- Le Norme EN-7396 e s.m.i.
- Tutte le Norme, le Leggi ed i Regolamenti sia nazionali che locali che dovessero essere promulgati durante il corso dei lavori;
- Tutte le leggi vigenti, decreti, regolamenti ed ordinanze emanate, per le rispettive competenze, dallo Stato, dalle Province, dagli Enti preposti ed autorizzati nel settore delle costruzioni e degli impianti e materiali a queste relative che, comunque possono interessare direttamente l'oggetto dell'appalto.

L'Appaltatore, per quanto riguarda tutte le operazioni eseguite all'interno del Cantiere, è soggetto alla piena osservanza di tutte le disposizioni derivanti da leggi e regolamenti antinfortunistici in vigo reed in particolare, a titolo indicativo ma non esaustivo:

- D.M. n° 164 del 7/01/56, sulle norme per i lavoratori nei cantieri edili;
- D.M. n° 547 del 27/4/55, sulle norme antinfortunistiche sul lavoro;
- D.M. n° 302 del 19/03/56, con norme integrative al D.M. 547/55;
- D.M. 303 del 19/03/56, con norme generali per l'igiene del lavoro;
- Circolare n° 149 del 22/11/85, (Dir. Gener. del Lavoro) sulla costruzione e impiego dei ponteggi metallici fissi;
- D.M. n° 588 del 28/11/87 riguardante l'attuazione delle direttive CEE in merito al livello sonoro di motocompressori, gruppi elettrogeni, gruppi di saldatura, etc. ;
- D.L.vo n° 494 del 14/08/96, riguardante l'attuazione della Direttiva 92/57 CEE, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei.
- D.L.vo 493/96
- D.L.vo n° 528/99;

- D.P.R. 222/03.
- D.M. nr. 37/2008;
- Legge 123 del 03/08/07;
- D.L.vo nr.81/2008 < Nuovo Testo Unico in materia di sicurezza nei cantieri> e s.m.i.;
- Tutte le Norme, le Leggi ed i Regolamenti sia nazionali che locali che dovessero essere promulgati durante il corso dei lavori;

I testi delle norme di legge D.M. n° 164/56 e D.M. 547/55 recepiti dal D.L.vo 81/2008, dovranno essere affissi alla porta della baracca di cantiere, a disposizione di tutto il personale. L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo tassativo dell'osservanza di tutte le norme CEI, per la parte riguardante le apparecchiature e gli impianti elettrici compresi nell'appalto.

L'osservanza di tutte le norme richiamate dal presente articolo, sia esplicitamente che indirettamente, si intende estesa a tutte le integrazioni e modificazioni fatte successivamente con leggi, decreti, regolamenti, disposizioni, ecc., anche se emanati in corso di esecuzione dell'opera appaltata.

Modifiche, rifacimenti, variazioni di programma e tempi di lavorazione in conseguenza delle emanazioni dette non possono costituire, per l'Appaltatore, motivo di compensi o di indennizzi straordinari. Resta in ogni caso fermo l'obbligo di osservanza di ogni altra disposizione di legge e di regolamento, nonché di ogni altra eventuale disposizione contenuta in particolari atti della Stazione Appaltante, in relazione alla particolare natura ed all'oggetto dell'appalto, ancorché non espressamente richiamata, e di cui l'Appaltatore dichiara comunque di essere perfettamente a conoscenza.

4.2 Cantiere in Sicurezza

Tutte le Lavorazioni e/o Forniture in Opera di Qualunque Specie e Qualità dovranno essere eseguite nella Piena e Totale Osservanza delle Modalità di cui al D.L.vo. nr.81/2008 e s.m.i. al D.P.R. 222/2003 e s.m.i. Legge 123/2007 e s.m.i.

L'Appaltatore è inoltre tenuto a produrre il Piano Operativo della Sicurezza (P.O.S.) ed a far rispettare la disciplina ed il buon ordine del cantiere; nonché l'Appaltatore è responsabile per eventuali danni a persone e/o cose causate da incuria – imperizia-cattiva conduzione delle maestranze nonché mancata osservanza di ogni e qualsiasi «norma» circa la sicurezza dei lavoratori e dei luoghi di lavoro.

L'Appaltatore deve - prima dell'inizio dei lavori - ottemperare a quanto prescritto dall'Art.82 del D.L.vo 81/08. In modo particolare deve anche formare ed informare il proprio personale circa i rischi elettrici ai sensi delle Norme CEI 11-27 3° Edizione.

Ai sensi e per gli effetti del D.L.vo 50/2016 e s.m.i. l'impresa rimasta aggiudicataria - entro 30 giorni dall'aggiudicazione - deve evadere tutto quanto faccia a Lei carico.

Il Direttore Tecnico di Cantiere ed il Responsabile della Sicurezza si faranno carico di far eseguire far Rispettare da tutte le Maestranze Quanto Prescritto sia nel P.S.C. che nel P.O.S.

4.3 Documenti che fanno parte del contratto

Fanno parte integrante del contratto d'appalto, oltre al presente Capitolato Speciale, il nuovo codice degli Appalti di cui al D.L.vo 50/16 e s.m.i., al Regolamento di Esecuzione ed Attuazione del D.L.vo 50/2016e s.m.i., il Bando di Gara, il Disciplinare di Gara, il Verbale di Aggiudicazione, l'offerta presentata dall'Appaltatore, il progetto esecutivo presentato dall'appaltatore, il Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui alD.Lgs. 81/2008, il Piano Operativo di Sicurezza che l'Appaltatore è tenuto ad elaborare ai sensi del D.L.vo 50/2016e s.m.i. nonché tutti i documenti grafici, tecnici e descrittivi di cui al “progetto esecutivo».

4.4 Osservazioni e note sugli elaborati tecnici

Le dimensioni e le quote dovranno essere verificate sul posto.

I bilanciamenti dei carichi elettrici e le verifiche relative alle protezioni da corto circuito, da sovraccarichi e contro in contatti indiretti sono a carico dell'Appaltatore. I bilanciamenti delle canalizzazioni di mandata e di ripresa e le verifiche relative sono a carico dell'appaltatore.

I fori ed i passaggi per gli impianti dovranno essere verificati sul posto e concordati con il direttore dei lavori. Le caratteristiche di progetto definiscono il tipo e la qualità dei materiali, delle apparecchiature e delle macchine da impiegare in accordo con la funzione da svolgere; ciò premesso, secondo la marca, ciascun materiale, apparecchiatura o macchina presenta particolari caratteristiche costruttive e differenti modalità d'installazione.

L'Appaltatore sarà pertanto tenuto a verificare dette caratteristiche e modalità, e a tenerne conto sia nel progetto “as built” sia in fase di installazione. Prima di eseguire qualunque alimentazione elettrica l'Appaltatore dovrà

verificare le caratteristiche delle apparecchiature, la potenza effettiva, le modalità di alimentazione, la posizione della morsettiera tutte le altre particolarità proprie del materiale impiegato.

Per il caso di contrasto-di tipo amministrativo- è stabilita la seguente gerarchia tra i suddetti documenti:

1. Contratto di Appalto;
2. Bando di gara, Discipline di Gara, Verbale di Aggiudicazione;
3. Codice degli Appalti D.L.vo 50/2016 es.m.i.; 4. D.M. M.I.T. 07/03/2018 n. 49;
5. Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
6. Progetto esecutivo ed annesso Capitolato Speciale d'appalto;
7. Offerta dell'Appaltatore.

4.5 Disciplina del subappalto

L'affidamento in subappalto di parte delle opere e dei lavori deve essere sempre autorizzato dalla Stazione appaltante ed è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.L.vo 50/2016 tenendo presente che la quota subappaltabile della categoria prevalente non può essere superiore al 40%. E' comunque vietato subappaltare le opere specialistiche laddove il valore di queste ultime, considerate singolarmente, superi il 15% dell'importo totale dei lavori.

Ai sensi del art. 105 D.L.vo 50/2016 e s.m.i. sopra richiamato, l'Appaltatore è tenuto ai seguenti adempimenti:

- a) che i concorrenti all'atto dell'offerta o l'impresa affidataria, nel caso di varianti incorso d'opera, all'atto dell'affidamento - ove consentito dalle leggi -, abbiano indicato lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- b) che l'Appaltatore provveda al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni;
- c) che al momento del deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante l'appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso da parte del sub-Appaltatore dei requisiti di cui al successivo punto;
- d) che l'affidatario del subappalto o del cottimo possieda, se italiano o straniero non appartenente ad uno Stato membro della Comunità Europea, le qualificazioni richieste dalla vigente normativa per l'assunzione di lavori pubblici per la tipologia di opere da eseguire, salvo i casi in cui, secondo la legislazione vigente, è sufficiente l'iscrizione alla C.C.I.A.A.;
- e) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575 e successive modificazioni, fino alla legge 356/92.

Eventuali subappalti o cottimi sono altresì soggetti alle seguenti ulteriori condizioni:

- a) che dal contratto di subappalto risulti che l'Appaltatore ha praticato, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento;
- b) che i soggetti aggiudicatari trasmettano, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei confronti dei subappaltatori, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi aggiudicatari via via corrisposti al sub Appaltatore cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate;
- c) che l'impresa che si avvale del subappalto o del cottimo alleggi alla copia autentica del contratto, da trasmettere entro il termine di cui al precedente punto b) la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 c.c. con l'impresa affidataria del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti nel caso di associazione temporanea, società o consorzio; Prima dell'effettivo inizio dei lavori oggetto di subappalto o di cottimo e comunque non oltre dieci giorni dall'autorizzazione da parte della Stazione appaltante, l'Appaltatore dovrà far pervenire, alla Stazione appaltante stessa, la documentazione dell'avvenuta denuncia, da parte del sub Appaltatore, agli Enti Previdenziali (incluse le Casse Edili), assicurativi e infortunistici L'appaltatore dovrà produrre periodicamente durante il corso dei lavori la documentazione comprovante la regolarità dei versamenti agli enti suddetti. L'Appaltatore resta in ogni caso l'unico responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando quest'ultima da qualsiasi eventuale pretesa delle imprese subappaltatrici o da richieste di risarcimento danni eventualmente avanzate da terzi in conseguenza anche delle opere subappaltate. La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro 30 gg. della

relativa richiesta. Il termine di 30 gg. può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa conformemente alla normativa del "silenzio-assenso". E' fatto obbligo, comunque, all'Appaltatore di trasmettere, entro 20 gg. dalla data di ciascun pagamento effettuato in favore di subappaltatori e cottimista, copia delle fatture e quietanze

con l'indicazione delle ritenute di garanzie effettuate da dove sia chiaramente indicato il rispetto delle clausole contrattuali di sub appalto o di cottimo.

L'Appaltatore resterà unico responsabile nei confronti del Committente, mallevando totalmente questi da qualsiasi eventuale pretesa delle Ditte subappaltatrici e/o di richiesta di risarcimento danni che terzi potessero avanzare come conseguenza dell'esecuzione delle opere subappaltate.

4.6 Trattamento dei lavoratori

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto ad osservare, integralmente, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi, nazionale e territoriale, in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

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

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

L'Appaltatore è responsabile in solido, nei confronti della Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme suddette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti.

L'eventuale mancata autorizzazione del subappalto non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente, salve le responsabilità per il subappalto abusivo.

L'Appaltatore è inoltre obbligato ad applicare integralmente le disposizioni di cui al comma 7 dell'art. 18 della Legge 19 marzo 1990, n. 55, all'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 ed all'art.31 della Legge 109/194 e successive modificazioni ed integrazioni.

L'Appaltatore è inoltre obbligato al versamento all'INAIL, nonché, ove tenuta, alle Casse Edili, agli Enti Scuola, agli altri Enti Previdenziali ed Assistenziali cui il lavoratore risulti iscritto, dei contributi stabiliti per fini mutualistici e per la scuola professionale.

L'Appaltatore è altresì obbligato al pagamento delle competenze spettanti agli operai per ferie, gratifiche, ecc. in conformità alle clausole contenute nei patti nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed Enti-Scuola, in conformità al contratto nazionale per gli addetti alle industrie edili vigente al momento della firma del presente capitolato.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le Imprese sub-appaltatrici, dovranno presentare alla Stazione appaltante prima dell'emissione di ogni singolo stato avanzamento lavori, e comunque ad ogni scadenza bimestrale calcolata dalla data di inizio lavori, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici, previsti dalla contrattazione collettiva.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dal Direttore dei lavori o segnalata dall'Ispettorato del lavoro, la Stazione appaltante comunicherà all'Appaltatore e all'ispettorato suddetto l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento a saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia degli obblighi di cui sopra.

Inoltre, la mancata regolarizzazione degli obblighi attinenti alla tutela dei lavoratori non consentirà di procedere allo svincolo della cauzione definitiva dopo l'approvazione del collaudo finale provvisorio.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'ispettorato del lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti siano stati integralmente adempiuti e costituisce onere dell'impresa produrre la documentazione relativa all'avvenuto accantonamento da parte dell'Ispettorato del lavoro.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo a risarcimento danni.

4.7 Coperture assicurative

Fermo restando quanto disposto dal D.L.vo 50/2016 l'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare e consegnare alla Stazione Appaltante almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori una polizza di assicurazione, nei modi e nei termini dell'art. 103 del citato D.L.vo 50/16 secondo le modalità dell'Art.125 del DPR 207/2010, che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare corrisponde all'importo del contratto stesso. Con la medesima o altra polizza l'esecutore dei lavori è obbligato ad assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale deve risultare almeno pari a €

2.500.000,00 (euro duemilionicinquecentomila/00. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

4.8 Consegna dei lavori - Programma operativo dei lavori - Inizio e termine esecuzione - Consegne parziali - Sospensioni – Penali - Risoluzione del Contratto - Danni di forza maggiore.

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata **entro 45 giorni** dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto dall'art. 5 comma 1 del DM 49/2018. Qualora la consegna, per colpa della Stazione appaltante, non avvenga nei termini stabiliti, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la risoluzione del contratto ai sensi del D.Lgs 50/2016.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà esibire le polizze assicurative contro gli infortuni e le polizze RC con i massimali sopra riportati, i cui estremi dovranno essere esplicitamente richiamati nel verbale di consegna.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque entro cinque giorni dalla consegna degli stessi, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici comprensiva della valutazione dell'Appaltatore circa il numero giornaliero minimo e massimo di personale che si prevede di impiegare nell'appalto.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese sub-appaltatrici, che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori e comunque non oltre dieci giorni dalla data dell'autorizzazione, da parte della Stazione appaltante, del subappalto o cottimo.

L'Appaltatore dovrà comunque apprestare il cantiere e dare concreto inizio ai lavori a decorrere dalla data del verbale di consegna. **Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori**, anche in via d'urgenza, l'Impresa presenterà alla Direzione dei Lavori una "proposta di cronoprogramma operativo dettagliato" redatto con strumenti informatici. Il cronoprogramma dovrà conformarsi alle prescrizioni del progetto esecutivo e dell'annesso cronoprogramma generale, nonché al presente Capitolato. L'Appaltatore dovrà altresì trasmettere alla Direzione Lavori gli aggiornamenti del cronoprogramma operativo e, con periodicità mensile, un rapporto sull'avanzamento dei lavori e delle forniture.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione appaltante comunicherà all'Impresa eventuali osservazioni sulla proposta di programma, cui l'appaltatore dovrà conformarsi. Nel caso di mancata comunicazione di osservazioni entro il suddetto termine, il cronoprogramma si intenderà accettato.

Decorsi 15 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma operativo si darà per approvato.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Impresa, la quale rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità proposta, salvo aggiornamenti al cronoprogramma operativo in corso di attuazione. L'Appaltatore deve altresì tenere conto, nella redazione del programma:

- delle particolari condizioni dell'accesso al cantiere;
- della riduzione o sospensione delle attività di cantiere per festività o godimento di ferie degli addetti ai lavori;
- delle eventuali difficoltà di esecuzione di alcuni lavori in relazione alla specificità dell'intervento e al periodo stagionale in cui vanno a ricadere;
- dell'eventuale obbligo contrattuale di ultimazione anticipata di alcune parti laddove previsto.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il cronoprogramma operativo sarà aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale. Eventuali aggiornamenti del programma, legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvati dal Direttore dei lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate **entro il termine di 6 mesi (180 gg giorni naturali e consecutivi)** dalla data del verbale di consegna.

In caso di ritardo sarà applicata una penale giornaliera pari allo 0,5‰ (zerovirgolacinqueper mille).

Tale penale sarà applicata nel limite massimo del 10% (dieci per cento) dell'importo netto contrattuale; superati **60 (sessanta) giorni** di ritardo il Committente avrà comunque la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'Appaltatore ai sensi dell'art. 1456 c.c.

La penale, se maturata prima dell'emissione del penultimo stato di avanzamento verrà applicata con deduzione del corrispondente importo dello stato di avanzamento immediatamente successivo all'evento e richiamata in tutti quelli che lo seguiranno sino al conto finale.

L'eventuale richiesta di proroga da parte dell'esecutore - di cui all'art. 106 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. - verrà accordata nei casi previsti e dopo che sia stato accertato che l'Appaltatore ha impiegato ogni mezzo per non venir meno all'impegno assunto. Qualunque possa essere il motivo per cui si produrrà un ritardo sul termine contrattuale, l'Appaltatore dovrà provvedere a richiedere, con domanda motivata, la proroga in tempo utile, a norma delle disposizioni vigenti.

Resta espressamente stabilito ed accettato che, qualunque sia la motivazione della concessione della proroga, l'Appaltatore non avrà diritto per questa a compensi od indennizzi di alcun genere se non quelli derivanti dall'applicazione di accoglimento dell'istanza di recesso avanzata dall'esecutore del contratto.

Le eventuali penali si calcolano nel rispetto dell'Art.113 bis del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.. Oltre alla penale, anche il rimborso delle maggiori spese tecniche, amministrative e di assistenza, che per effetto di ciò saranno sostenute dal Committente, verranno senz'altro iscritte negli stati d'avanzamento e nello stato finale a debito dell'Appaltatore e spetterà insindacabilmente al Committente di stabilire l'ammontare di dette spese. L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegne parziali, l'Appaltatore è tenuto a predisporre il cronoprogramma operativo dei lavori, in modo da prevedere l'esecuzione prioritaria dei lavori nell'ambito delle zone disponibili e ad indicare, nello stesso programma, la durata delle opere ricadenti nelle zone non consegnate e, di conseguenza, il termine massimo entro il quale, per il rispetto della scadenza contrattuale, tali zone debbano essere consegnate.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma operativo dei lavori redatto dall'Impresa e approvato dal Direttore dei lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma operativo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma operativo di esecuzione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale, decorsi novanta giorni naturali consecutivi dal termine massimo dal programma di esecuzione dei lavori di cui al comma precedente senza che si sia risultante provveduto, da parte della Stazione appaltante, alla consegna delle zone non disponibili, l'Appaltatore potrà chiedere formalmente di recedere dall'esecuzione delle sole opere ricadenti nelle aree suddette.

Nel caso in cui l'Appaltatore, trascorsi i novanta giorni di cui detto in precedenza, non ritenga di avanzare richiesta di recesso per propria autonoma valutazione di convenienza, non avrà diritto ad alcun maggiore compenso o indennizzo, per il ritardo nella consegna, rispetto a quello convenuto.

Non appena intervenuta la consegna dei lavori, è obbligo dell'Appaltatore procedere, nel termine **di 10 giorni**, all'impianto del cantiere, tenendo in particolare considerazione la situazione di fatto esistenti luoghi interessati dai lavori, nonché il fatto che nell'installazione e nella gestione del cantiere ci si dovrà attenere alle norme di cui ai D.P.R. 547/55, 164/56 e 303/56 ed ai D.Leg.vo 81/08 e s.m.i., nonché alle norme vigenti relative alla omologazione, alla revisione annuale e ai requisiti di sicurezza di tutti i mezzi d'opera e delle attrezzature di cantiere.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli poi attenendosi al programma operativo di sicurezza dallo stesso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti paragrafi.

Le sospensioni parziali o totali delle lavorazioni, già contemplate nel programma operativo dei lavori non rientrano tra quelle regolate dalla vigente normativa e non danno diritto all'Impresa di richiedere compenso o indennizzo di sorta né protrazione di termini contrattuali oltre quelli stabiliti.

Nell'eventualità che, successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili od di forza maggiore, impedimenti che non consentano di procedere, parzialmente o totalmente, al regolare svolgimento delle singole categorie di lavori, l'Appaltatore è tenuto a proseguire i lavori eventualmente eseguibili, mentre si provvede alla sospensione, anche parziale, dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Impresa, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, la esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Resta in ogni caso ferma l'applicabilità della disciplina di cui all'art. 154 comma 6) del DPR 207/2010 e s.m.i..

Sospensione dei Lavori

Oltre a quanto detto e disposto nel presente C.S.A. la sospensione e ripresa dei lavori avverrà secondo quanto disposto dall'Art. 10 DM 7 marzo 2018, n. 49 e Art. 107 Dlgs 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei Contratti (appalti) Pubblici s.m.i.;

Risoluzione del Contratto per reati accertati o per gravi inadempimenti

Il committente si riserva il diritto di risolvere il contratto con l'Appaltatore tutte le volte che si verifichino le condizioni, espressamente specificate dal D.L.vo 50/16 secondo le indicazioni di cui all'Art.108 s.m.i.; Il committente si riserva il diritto di risolvere il contratto con l'Appaltatore tutte le volte che si verifichino le condizioni, espressamente specificate all'Art.108 del D.L.vo 50/16 s.m.i..

La risoluzione del contratto per le cause di cui sopra può avvenire a insindacabile giudizio del Committente, in qualsiasi momento e qualunque sia l'importo complessivo dei lavori regolarmente eseguiti.

All'Appaltatore, in tal caso, spetterà la liquidazione della parte dei lavori accettata dalla Direzione dei Lavori, qualsiasi possa essere l'importo complessivo di essa.

Ciò non darà all'Appaltatore diritto alcuno a pretendere compensi di qualsivoglia genere, ivi compreso il compenso del 10% (dieci per cento) delle opere eventualmente non eseguite e il Committente provvederà al pagamento dei soli lavori eseguiti, previo addebito all'Appaltatore del maggior onere che possa derivare dall'esecuzione dei lavori, in danno.

Recessione del Contratto

Nei casi previsti dall'Art.108 del D.L.vo 50/2016, il Committente si riserva il diritto di recedere dal Contratto con l'Appaltatore tutte le volte che si verifichino le condizioni, espressamente specificate nell'Art.108 sopra richiamato. All'Appaltatore, in tal caso, spetterà la liquidazione della parte dei lavori accettata dalla Direzione dei Lavori, qualsiasi possa essere l'importo complessivo di essa. In caso di recessione del contratto da parte della Stazione Appaltante si applica quanto previsto dall'Art.108 del D.L.vo 50/2016.

Esecuzione d'ufficio dei lavori

Qualora, nei casi previsti nell'articolo precedente del presente Capitolato, avvenga la risoluzione del contratto di appalto e l'Appaltatore non ottemperi agli ordini impartiti dalla Direzione dei Lavori, il Committente provvederà all'esecuzione d'ufficio dei lavori, ponendo a carico dell'Appaltatore le maggiori spese conseguenti.

Danni dipendenti da cause di forza maggiore

Qualora nel corso dei lavori si verificassero tali danni, l'Appaltatore dovrà attenersi al disposto dell'art. 107 del D. lgs. n. 50/2016) e s.m.i..

Secondo l'articolo detto e dopo l'accertamento prescritto, il Committente provvederà al compenso all'appaltatore per i danni verificatisi alle sole opere già eseguite e destinate a far parte dell'opera finita. Verranno escluse da tale compenso le perdite, anche totali, di attrezzi, di mezzi d'opera, di macchinari di ponti di servizio, di legname, di baracche, di cantine e del materiale non ancora posto in opera, che risultasse poi, al momento dell'uso, gravemente deteriorato e inutilizzabile, a insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori

. Qualora l'evento o gli eventi di forza maggiore, anche ripetuti e successivi, determinino una interruzione dei

lavori per un numero di giorni complessivamente superiore a **30 (trenta)**, le parti avranno facoltà di risolvere il Contratto, con comunicazione da inviarsi all'altra parte.

Per causa di forza maggiore deve intendersi qualsiasi evento (quali incendi non causati direttamente o indirettamente da fatti dolosi o colposi imputabili all'Appaltatore, insurrezione, guerre, rivolte armate, inondazioni, alluvioni o altre cause consimili) che fuoriesca dal controllo dell'Appaltatore impedendo l'adempimento dei suoi obblighi contrattuali.

La Forza Maggiore, comunque, non include i seguenti eventi:

- scioperi aziendali;
- ritardi nelle consegne di materiali da parte dei sub — fornitori dell'Appaltatore dovuti a variazioni delle condizioni di mercato, inefficienza o difetti di esecuzione, sempreché tali ritardi non siano imputabili a cause di forza maggiore ;
- ritardi nell'esecuzione dei lavori di eventuali sub — contrattisti dell'Appaltatore causati da mancanza di sorveglianza, di manodopera o ragioni similari.

4.9 Valutazione dei lavori in corso d'opera

La valutazione dei lavori eseguiti in c.o. verrà fatta secondo quanto disposto dal D.Lgs. n. 50/2016 e dal DM 49/2018 s.m.i. Ferme le disposizioni del regolamento in materia di contabilizzazione e di pagamento del corrispettivo, per determinati manufatti il cui valore è superiore alla spesa per la messa in opera i capitolati speciali è stabilito anche il prezzo a piè d'opera, nonché il loro accredito in contabilità prima della messa in opera, in misura non superiore alla metà del prezzo stesso.

Salva diversa pattuizione, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori ai sensi dell'articolo 18, comma 1.

4.10 Forma e contenuto delle riserve

L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. Le riserve devono essere iscritte - secondo quanto statuito dagli Art.190 e 191 del DPR 207/2010, nonostante l'abrogazione, nel periodo intercorrente tra il 19 aprile 2016 (data di entrata in vigore del nuovo Codice) ed il 30 maggio 2018 (data di entrata in vigore del decreto n. 49 del MIT) la contabilità dei lavori risultava ancora disciplinata dal DPR 207/2010 - a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'Appaltatore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate.

Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'Appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'Appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 165, comma 3, del regolamento.

La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto

4.11 Sicurezza dei lavori

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 5 gg. Dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare le eventuali osservazioni e/o integrazioni al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto esecutivo ai sensi del D.Leg.vo 81/2008 ess.mm. ii. nonché il Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dei piani di sicurezza sopra menzionati.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del D.Leg.vo 494/96, la Legge 123/97 ed il D.L.vo.81/2008 e s.m.i. è tenuto comunque a presentare un Piano Operativo di Sicurezza sostitutivo e/o integrativo del Piano di Sicurezza e Coordinamento o del Piano Generale di Sicurezza, che sarà parte integrante del Contratto.

La Stazione appaltante, acquisite le osservazioni dell'Appaltatore, ove ne ravvisi la validità, ha facoltà di adeguare il Piano di Sicurezza e Coordinamento a quanto segnalato dall'Impresa.

E' altresì previsto che, prima della dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possano presentare ai Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano della Sicurezza, così eventualmente integrato, dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che le concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

In particolare l'Impresa dovrà, nell'ottemperare alle prescrizioni del D.Leg.vo 81/08 e s.m.i., consegnare al Direttore dei Lavori e al Coordinatore per l'esecuzione copia del proprio Documento di Valutazione Rischi copia della comunicazione alla ASL e Ispettorato del Lavoro, del nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione ai sensi dell'art. 8 del citato decreto, copia della designazione degli addetti alla gestione dell'emergenza.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Impresa dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro ai sensi del D.Leg.vo 81/08 in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è L'Università Magna Graecia di Catanzaro e per esso, in forza delle competenze attribuitegli, è Direttore Generale pro tempore **Dott. Sigilli Roberto**;
- che il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, incaricato dall'Appaltatore, (ai sensi degli articoli 31, 32, 33 e 34 del D.Lgs. n. 81/2008) è **Ing. Pasquale Varone**
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del del D.Lgs. n. 81/2008 es.m.i. per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è **l'Arch. Mariano Scalfari**;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è **Da nominare**;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto definitivo e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri di sicurezza soggettivi ed oggettivi, non soggetti a ribasso d'asta - ai sensi dell'art. 131, del D.L.vo 163/2006, assommano all'importo di **€ 12.000,00 (dodicimila)** L'impresa è altresì obbligata, nell'ottemperare a quanto prescritto dal D.L.vo 50/2016 e successive modificazioni, ad inserire le "proposte integrative" o nel "piano di sicurezza sostitutivo" o nel "piano operativo di sicurezza":
- il numero di operai o altri dipendenti di cui si prevede l'impiego nelle varie fasi di lavoro e le conseguenti attrezzature fisse e/o mobili di cui sarà dotato il cantiere quali: spogliatoi, servizi igienici, eventuali attrezzature di pronto soccorso ecc.;
- le previsioni di disinfestazione periodica, ove necessario;
- le dotazioni di mezzi e strumenti di lavoro che l'Impresa intende mettere a disposizione dei propri dipendenti quali: caschi di protezione, cuffie, guanti, tute, stivali, maschere, occhiali, ecc. che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative le varie lavorazioni;
- le fonti di energia che l'Impresa intende impiegare nel corso dei lavori, sia per l'illuminazione che per la forza motrice per macchinari, mezzi d'opera ed attrezzature, che dovranno essere rispondenti alle prescrizioni relative ai luoghi ove si dovranno svolgere i lavori ed alle condizioni presumibili nelle quali i lavori stessi dovranno svolgersi;
- i mezzi, i macchinari e le attrezzature che l'Appaltatore ritiene di impiegare in cantiere, specificando, ove prescritto gli estremi dei relativi numeri di matricola, i certificati di collaudo o revisioni periodiche previste dalle normative, le modalità di messa a terra previste e quanto altro occorra per la loro identificazione ed a garantirne la perfetta efficienza e possibilità di impiego in conformità alla normativa vigente; i certificati di collaudo o di revisione che dovranno essere tenuti a disposizione in cantiere;
- dichiarazione di mettere a disposizione le attrezzature e le apparecchiature necessarie a verificare la rispondenza alle norme delle messe a terra realizzate, la presenza di gas in fogne o cunicoli, ecc.;
- le opere provvisorie necessarie per l'esecuzione di lavori quali cassature, sbadaccature, ponteggi, ecc., corredate di relazione descrittiva ed ove occorra di opuscoli illustrativi, elaborati grafici, verifiche di controllo, firmati da progettista all'uopo abilitato per legge;
- particolari accorgimenti ed attrezzature che l'Impresa intende impiegare per garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in caso di lavorazioni particolari da eseguire in galleria, in condotti fognanti, in zone, ambienti,

condotti che siano da ritenere, sia pure in situazioni particolari, comunque sommergibili, in prossimità di impianti ferroviari, elettrodotti aerei, sotterranei o in galleria, di acquedotti, di tubazioni di gas o in situazioni comunque particolari;

- quanto altro necessario a garantire la sicurezza e l'igiene del lavoro in relazione alla natura dei lavori da eseguire ed ai luoghi ove gli stessi dovranno svolgersi.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Impresa intenda apportare modifiche alle lavorazioni nonché alle loro fasi attuative e dalle misure previste in caso di interferenze fra più lavorazioni o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere sottoscritti dall'Appaltatore, dal Direttore di Cantiere e, ove diverso da questi, dal Progettista del Piano Operativo Sicurezza, che assumono, di conseguenza;

- Il progettista: la responsabilità della rispondenza delle misure previste nel P.O.S. alle disposizioni vigenti in materia;

- L'Appaltatore ed il Direttore di Cantiere: la responsabilità dell'attuazione delle stesse in sede di esecuzione dell'appalto. L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza: il piano (o i piani) operativo di sicurezza (POS) ed igiene del lavoro egli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, anche secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione.

4.12 Pagamenti in acconto

4.12.1 Lavori

Considerata la natura dei lavori, essi saranno compensati a corpo, secondo quanto indicato dal Computo Metrico estimativo allegato a base di Appalto. Lo svolgimento dei lavori, la contabilità e il certificato di regolare esecuzione sono sottoposti alla disciplina delle norme e delle disposizioni vigenti in materia di Lavori Pubblici. Le somme per lavori dovute dall'Amministrazione all'Impresa, saranno versate con le seguenti modalità:

- 1) **anticipazione del 20%** ai sensi di quanto disposto dal comma 18 dell'art. 35 del D.Lgs 50/2016 es.m.i;
- 2) **80% a stati di avanzamento nella misura del 20%**, certificato dalla D.L., al raggiungimento dello Stato di Avanzamento del 25% dell'importo contrattuale degli stessi lavori, con contestuale recupero progressivo dell'anticipazione;
- 3) **20% a saldo** a seguito del Certificato di regolare esecuzione emesso a cura del Direttore dei Lavori entro **30 giorni** dalla fine dei lavori, previo riscontro della regolarità contributiva. A garanzia sia delle somme ricevute a titolo di acconto che per l'esatto adempimento degli obblighi assunti, l'impresa dovrà presentare cauzioni e coperture assicurative così come previsto dagli artt. 35,93, 103 co. 1 e co. 7 del D. Lgs. n. 50/2016.

Non verranno redatti stati di avanzamento nei periodi di ordinata sospensione dei lavori. In applicazione della normativa vigente in materia, resta convenuto che nella emissione dei certificati di acconto sarà effettuata la sola ritenuta del 0,5% sull'ammontare dei lavori e delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta; escluso però l'importo delle anticipazioni effettuate dall'appaltatore ed i relativi interessi.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contrasto agli Ordini di Servizio della Direzione dei Lavori, o non conformi al contratto.

Dall'importo complessivo calcolato come innanzi, saranno volta per volta dedotte, oltre le ritenute di legge, l'ammontare dei pagamenti in acconto già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti dell'Ente Appaltante verso l'Appaltatore per somministrazioni fatte per qualsiasi altro motivo, nonché le penalità di cui l'Appaltatore fosse incorso.

Il pagamento dei certificati di acconto sarà effettuato entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro emissione. Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori materiali il cui valore economico supera quello della loro posa in opera e le forniture di apparecchiature in genere, approvvigionati nel cantiere a piè d'opera, a condizione che siano stati accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno compresi negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti e verranno valutati al 50% dell'importo relativo desunto dall'Elenco Prezzi Unità riconsegnato dall'Appaltatore; il restante 50% delle forniture di apparecchiature verrà contabilizzato ad installazione avvenuta.

4.12.2 Forniture

Il pagamento delle forniture sarà effettuato interamente a saldo a seguito dell'installazione e messa in funzione delle attrezzature nonché del rilascio del certificato di regolare esecuzione a cura del Direttore dei Lavori e previo riscontro della regolarità contributiva.

4.12.3 Servizi

Il progetto esecutivo è approvato dalla stazione appaltante, sentito il progettista del progetto definitivo, entro il termine fissato dal contratto. Dalla data di approvazione decorrono i termini previsti per la consegna dei lavori. Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali previste nel precedente art. 4.8, salvo il diritto di risolvere il contratto.

La Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione esecutiva con le seguenti modalità:

- a) un primo acconto, pari al 50 % (cinquanta per cento) entro 30 (trenta) giorni dalla consegna dei lavori ;
- b) un secondo acconto, pari al pari al 25 % (venticinque per cento) entro i successivi 60 (sessanta) giorni;
- c) il saldo, entro i successivi 60 (sessanta) giorni.

I pagamenti di cui al comma precedente sono subordinati alla regolare approvazione del progetto esecutivo da parte di tutti gli enti preposti al rilascio di pareri e/o autorizzazione e, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.

Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti dipendenti dell'appaltatore o facenti parte del suo staff tecnico, il pagamento dei corrispettivi è effettuato a favore dell'appaltatore.

Sul corrispettivo della progettazione esecutiva e successiva revisione non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

Qualora la progettazione esecutiva sia stata eseguita da progettisti non dipendenti dell'appaltatore, comunque non facenti parte del suo staff tecnico, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi è effettuato a favore dei progettisti, purché questi presentino le fatture.

Il progettista incaricato è comunque obbligato, ai sensi dell'articolo 24, comma 4 del d.lgs. 50/2016, a stipulare una polizza assicurativa per la responsabilità civile professionale per i rischi derivanti dalla propria attività dalla data di approvazione del progetto alla data di emissione del certificato di collaudo:

- la polizza che deve essere estesa, oltre alle eventuali nuove spese di progettazione, anche agli eventuali maggiori costi che l'amministrazione dovrà sopportare in caso di varianti rese necessarie per errori di progettazione;
- la garanzia, come richiesto dal punto 4.1 della parte II delle Linee guida ANAC n. 1/2019, deve coprire anche i rischi derivanti da errori o omissioni nella redazione del progetto definitivo o esecutivo che abbiano determinato, a carico della stazione appaltante, nuove spese di progettazione e/o maggiori costi.

4.13 Conto finale

Il conto finale sarà compilato **entro 45** giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

4.14 Stato finale e Collaudo definitivo e provvisorio dei lavori

Tanto nel corso dei lavori, quanto dopo l'ultimazione, resta in facoltà del Committente disporre l'utilizzo parziale o totale delle opere in ogni genere eseguite, senza che l'Appaltatore possa opporsi o avanzare diritti, pretese di sorta. La consegna parziale o anticipata verrà fatta secondo le procedure dell'art. 230 del D.P.R. 207/2010. Nel caso in cui, tale eventualità intervenga nel corso dei lavori o dopo l'ultimazione degli stessi, senza che sia stato rilasciato il certificato di collaudo finale, il Committente, disporrà un collaudo tecnico provvisorio allo scopo di accertare se le opere siano state eseguite con la regola d'arte, secondo le prescrizioni tecniche e contrattuali verificando la possibilità di farne uso senza incorrere in pericoli o inconvenienti di sorta nel rispetto degli adempimenti previsti dalla legge per l'utilizzo delle opere stesse.

Di tale collaudo provvisorio sarà redatto un processo verbale, da compilarsi in contraddittorio con l'Appaltatore. In ogni caso, i collaudi provvisori, anche se favorevoli, non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità assunte con gli obblighi contrattuali e prescindono dai riscontri necessari per il rilascio del certificato di collaudo definitivo. Il collaudo deve essere fatto secondo quanto prescritto dagli Art. 102 del D.L.vo 50/2016 e s.m.i.. Il collaudo delle opere deve essere iniziato **entro 30 giorni** dalla data di ultimazione dei lavori e dovrà concludersi **entro 90 giorni** dalla data di ultimazione dei lavori.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui all'art. 102 del D.L.vo 50/2016 e successive modifiche ed integrazioni. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine. Durante tale periodo la Stazione Appaltante ha la facoltà di disporre l'effettuazione di un nuovo collaudo senza che l'appaltatore possa reclamare indennizzi o compensi di sorta.

Resta in ogni caso ferma l'applicabilità della disciplina di cui all'art. 230 del D.P.R. 207/2010 in tema di consegna anticipata alla stazione appaltante di opere già eseguite.

Opere non conformi

Qualora in sede di collaudo vengano accertati vizi e/o difetti delle opere, ovvero la non conformità delle opere o parti di queste ai documenti contrattuali, l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente a sua cura e spese, a tutte le riparazioni, modifiche, aggiunte e/o sostituzioni necessarie per rimediare ai vizi e/o difetti accertati ovvero a rendere le opere conformi ai documenti contrattuali, secondo le indicazioni del collaudatore. L'Appaltatore dovrà provvedere agli adempimenti di cui al precedente punto entro il termine massimo indicato dal collaudatore. Al compimento degli adempimenti di cui al punto precedente, e solo qualora tutte le riparazioni, modifiche, aggiunte e/o sostituzioni indicate siano state eseguite in modo soddisfacente, il Collaudatore procederà alla redazione del Certificato di Collaudo.

Garanzie Tecniche

L'Appaltatore per un periodo successivo alla data del Collaudo di 5 (cinque) anni per i componenti architettonici e di 2 (due) anni per le opere impiantistiche, garantirà incondizionatamente la buona esecuzione delle opere e la loro piena funzionalità e idoneità all'uso a cui sono destinate.

L'Appaltatore dovrà fornire per i singoli componenti impiantistici tutte le garanzie specificate nei vari articoli del Capitolato Tecnico.

4.15 Oneri e obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore

Oltre gli oneri previsti dal D.lvo 50/2016 e quelli indicati nel presente Capitolato speciale come la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore Tecnico di Cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale, e del Responsabile della Sicurezza l'impresa dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposite dichiarazioni sia del direttore tecnico di cantiere che del R.S.P.P. di accettazione dell'incarico. Saranno, inoltre, a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- a) Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido steccato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere;
- b) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei lavori, di locali ad uso Ufficio del personale della direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della direzione, compresa la relativa manutenzione;
- c) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami;
- d) La esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze e saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori dell'impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- e) La esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei lavori su qualsiasi struttura portante, di notevole importanza statica;
- f) La fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei lavori, a scopo di sicurezza;
- g) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati antistanti alle opere da eseguire.
- h) La fornitura di acqua potabile per gli operai addetti ai lavori;
- i) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, e delle

altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempre ch  sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorit , l'amministrazione proceder  ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20 % che costituir  apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi;

j) L'osservanza delle disposizioni di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68 sulle "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" e successivi decreti di attuazione;

k) La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati allo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verr  applicata una multa pari al 10% della penalit  prevista nel presente Capitolato, restando salvi i pi  gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformit  a quanto sancisce l'art. 136 e successivi del D.L.vo 50/2016 per la irregolarit  di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali;

l) L'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128;

m) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori;

n) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovr  farsi con polizza intestata alla Stazione appaltante;

o) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonch  il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale;

p) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;

q) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od incorso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto della Stazione appaltante, nonch , a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intender  eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'Appaltatore non potr  pretendere compensi di sorta;

r) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilit , al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a pi  d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonch  alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;

s) La predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano (P.O.S.) delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 8 dell'art. 18 della legge 19 marzo 1990, n. 55; di cui ai commi 3, 4, 5 e 6 dell'art. 19 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n.55 e di cui al D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni e integrazioni.

t) L'adozione, nell'eseguimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumit  degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonch  per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel decreto del Presidente della Repubblica in data 7 gennaio 1956, n. 164 e nr. 547/1955 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilit  in caso di infortuni ricadr  pertanto sul Responsabile della Sicurezza e sull'Appaltatore restandone sollevata la Stazione appaltante nonch  il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.

u) Consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dalla Direzione dei lavori, senza che l'Appaltatore abbia perci  diritto a speciali compensi. Esso potr , per , richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse. Entro 20 giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovr  completamente sgombrare il cantiere dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua propriet .

v) Provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura e posa in opera, nei cantieri di lavoro, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art.18, comma 6 , della Legge 19 marzo 1990, n. 55, come modificato dall'art. 34 del D.Leg.vo 81/08 e s.m.i.

w) Trasmettere all'Amministrazione, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula, ai sensi del 5° comma dell'art. 18 della citata legge n. 55/90. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.

x) Provvedere alla messa in sicurezza o allo spostamento provvisorio dei sottoservizi interessati dai lavori e di cui sia necessario assicurare la continua funzionalità, con l'esecuzione di tutte le opere provvisorie e/o provvisorie necessarie per la perfetta esecuzione e riuscita degli interventi, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, fermo restando che tali prestazioni sono da intendersi compensate con il corrispettivo d'appalto o, nel caso di lavori a misura, con i prezzi di elenco;

y) Predisporre e consegnare, ufficialmente, entro la data di comunicazione della fine lavori alla Stazione Appaltante le schede tecniche di tutti i materiali ed i componenti impiegati e/o installati, i disegni esecutivi di cantiere e i grafici as built di tutte le opere e di tutti gli impianti, da fornirsi in copia cartacea e su supporto magnetico compatibile con il sistema informativo della Stazione appaltante; Inoltre predisporre e consegnare, ufficialmente ed in triplice copia, entro la data di comunicazione della fine lavori al responsabile delle Manutenzioni della Stazione Appaltante che verificherà la bontà e completezza delle indicazioni contenute per una corretta gestione dell'impianto/edificio, la seguente documentazione:

- Manuale operativo di tutti gli impianti elettrici, di condizionamento, idro elettro sanitari, impianti ascensori (normativa macchine)
- Catalogo meccanico per tutti gli impianti (elenco apparecchiature, lista disegni, schemi di montaggio,
- Schemi costruttivi, caratteristiche componenti, foglio specifiche per la richiesta pezzi di ricambio, ecc.)
- Garanzie e certificazioni delle case costruttrici delle apparecchiature elettriche, termomeccaniche, idrauliche, ascensori, ecc.
- Verbale di prima messa in esercizio di tutte le apparecchiature e/o impianti;
- Tutte la documentazione relative a impianti ed apparecchiature che sarà necessaria per preparare i successivi documenti di convalida.

z) osservare scrupolosamente tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale di appalto;

aa) Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e delle forniture di cui all'art. 2 del presente Capitolato. Detto compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale. La consegna dei documenti, tutti e nessuno escluso, di cui ai punti precedenti sarà condizione per il pagamento della rata di saldo e per lo svincolo della cauzione.

L'Appaltatore, che come da dichiarazione verificata resa, ha potuto direttamente constatare come i lavori investiranno una struttura ove proseguono alcune attività amministrative, dovrà tenere conto delle necessità, di volta in volta segnalate dalla Direzione Lavori:

- di realizzare particolari opere provvisorie necessarie per garantire la continuazione delle attività amministrative nelle parti dell'edificio non direttamente interessate dai lavori in oggetto;
- di provvedere all'immediato allontanamento e deposito a discarica dei materiali di risulta onde non ingombrare le aree esterne a servizio dell'attività amministrative in corso;
- di programmare gli approvvigionamenti a piè d'opera in relazione alle aree esterne rese disponibili per le singole unità di cantiere;
- di dover differire rispetto al programma una o più categorie di lavorazioni;
- di dover provvedere allo spostamento delle proprie attrezzature, mezzi d'opera, maestranze da un ambiente all'altro per consentire l'ordinato proseguimento dell'attività amministrative;
- di dover adottare macchinari e mezzi d'opera di bassa rumorosità da utilizzare, peraltro, in maniera non continuativa e, comunque, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori;
- di dover provvedere alla esecuzione delle opere in fasi successive su corrispondenti e distinte porzioni della struttura esistente, secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori;
- di dover assicurare, allo stesso tempo, il corretto funzionamento degli impianti e di quant'altro necessari per garantire lo svolgimento delle attività amministrative in essere, nelle porzioni della struttura momentaneamente non interessata dai lavori.

Tecnica operativa- Responsabilità

Prima di iniziare i lavori in argomento, l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi, ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

L'Appaltatore deve provvedere allo sgombrò, rimozione e trasloco di materiale, arredo e suppellettili presenti nei locali prima dell'inizio dei lavori.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà con la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i materiali e l'impiego del personale.

Di conseguenza, il Committente ed il personale tutto di direzione e sorveglianza sono esclusi da ogni responsabilità connessa alla esecuzione dei lavori di che trattasi.

Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno essere altresì vuotati tubi e serbatoi. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano, comunque, essere interessate da caduta di materiali.

Saranno inoltre posti in opera cartelli segnaletici dei percorsi alternativi.

Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati. Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate.

In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire; questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture.

Salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori, (fermo restando nel caso, la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivi nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 10/07/61, n° 706.

Allontanamento dei materiali

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiale di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose.

I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportati in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere.

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

A carico dell'Appaltatore sono anche tutte le pratiche e le attività inerenti la rimozione e l'allontanamento dei materiali classificati come tossici o nocivi.

Limiti di demolizione

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

Diritti del Committente

Tutti i materiali provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà del Committente; Il Committente ha però la facoltà di riservarsi la proprietà di alcuni materiali che saranno specificati all'Appaltatore prima dell'inizio delle demolizioni.

Nessun compenso spetterà all'Appaltatore per questa facoltà della Committente, mentre allo stesso spetterà l'onere della demolizione con particolare cura degli elementi interessati, della selezione, trasporto ed immagazzinamento nei depositi che saranno indicati dalla Direzione Lavori.

Rilievi

Prima di iniziare le demolizioni, l'Appaltatore dovrà predisporre, su indicazione della Direzione dei Lavori, una serie di rilievi della parte e provvedere all'eventuale aggiornamento degli elaborati grafici predisposti dal Committente.

Oneri vari

La esecuzione della recinzione provvisoria nelle aree comuni interessate da lavori.

La pulizia di tutta l'area di cantiere, sia giornaliera che a demolizione avvenuta, per l'eliminazione di tutti gli eventuali detriti e materiali di risulta provenienti dalle demolizioni stesse o comunque in cantiere anche per altre cause.

Tutti gli oneri ed i lavori occorrenti per l'esecuzione delle opere per porzioni dell'edificio, onde consentire il funzionamento parziale della struttura, secondo il programma dei lavori allegato al progetto.

Oneri generali relativi alla esecuzione di tutte le opere

Tutte le spese relative alla partecipazione alla gara di appalto ed alla stipulazione del contratto; tutte le imposte e le tasse su esso gravanti; il costo delle copie del contratto e dei documenti allegati, compresi i diritti di segreteria.

- Gravami di qualsiasi genere che fossero comunque imposti da Amministrazioni ed enti nella cui giurisdizione rientrano le opere; le tasse sui trasporti e per contributi di utenza stradale, che per qualsiasi titolo fossero richieste all'Appaltatore in conseguenza alle opere appaltate e dell'esecuzione dei lavori.

- L'osservanza di tutte le leggi, le norme ed i regolamenti vigenti, o che potranno entrare in vigore durante l'esecuzione dei lavori, in materia di lavoro e di mano d'opera; di tutti gli obblighi previdenziali, assistenziali ed assicurativi previsti dalla legge; di tutte le disposizioni per l'assunzione della mano d'opera attraverso gli Uffici locali a questo preposti e per l'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e del lavoro.

- A tutela di quanto sopra, condizione vincolante, per l'emissione dei certificati di pagamento da parte del Responsabile del Procedimento, che l'Appaltatore abbia presentato in precedenza e comunque prima dell'inizio lavori alla Direzione Lavori, le polizze d'assicurazione contro gli infortuni relativa alla mano d'opera impegnata e abbia dimostrato essere in regola con tutti i versamenti assicurativi, previdenziali ed assistenziali a cui obbligato.

- L'adozione, per il personale addetto ai lavori e per tutta la durata di questi, di condizioni normative e retributive non diverse né inferiori di quelle previste dai contratti collettivi di lavoro e da eventuali accordi integrativi, in vigore nelle zone ove si svolgono i lavori.

- Le condizioni dette dovranno essere aggiornate tutte le volte che si verificano, di esse, variazioni economiche e normative.

- Ugualmente, in caso di subappalto, concesso all'Appaltatore, nei casi e nei modi previsti nel precedente art. 9, il subappaltatore dovrà osservare il medesimo trattamento nei riguardi del proprio personale e l'Appaltatore rimarrà sempre il solo responsabile di tale osservanza nei confronti del Committente.

- La non appartenenza dell'Appaltatore alle categorie o associazioni firmatarie dei contratti collettivi o degli accordi di cui sopra, oppure l'eventuale recessione da esse, non lo esime dall'obbligo di osservare i contratti e gli accordi detti.

- L'accettazione dell'accantonamento, operato dal Committente delle somme a qualunque titolo spettanti all'Appaltatore, nel caso che dal medesimo Committente, oppure a seguito di denuncia da parte degli uffici del lavoro, previdenziali o assicurativi, venga accertata la violazione degli obblighi di cui ai precedenti 2 punti. Tale accantonamento, sul quale non sarà corrisposto nessun interesse a nessun titolo, verrà effettuato a prescindere dalle norme che regolano la costituzione e lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari.

La liberazione, a favore dell'Appaltatore, della somma accantonata, potrà avvenire solamente dopo che l'Ispettorato del Lavoro, o chi altro avente titolo, avrà accertato e avrà rilasciato ufficiale dichiarazione che tutti gli obblighi siano stati da quello adempiuti, che i dipendenti, i quali hanno prestato la loro opera nella realizzazione del presente Appalto, null'altro hanno a pretendere per le loro prestazioni che sia stata definita ogni eventuale vertenza a queste riferentesi.

- La comunicazione al Committente, entro i primi cinque giorni di ogni mese, di tutti i dati e notizie relativi all'impiego della mano d'opera; in difetto vi provvederà direttamente la Direzione lavori, addebitando all'Appaltatore le spese per acquisire e comunicare i suddetti dati e notizie.

- Gestione, conduzione e manutenzione degli impianti di condizionamento, idrotermici ed elettrici, nonché il "training" del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti nei termini e nei tempi stabiliti da Responsabile del Procedimento. Tale procedimento non può essere inferiore a tre mesi a partire dalla data del Certificato di collaudo.

- Le spese di indennizzo per l'occupazione temporanea o definitiva dei terreni sui quali sono collocati gli impianti di cantiere o la discarica dei materiali di rifiuto, o il deposito dei materiali da utilizzare nella realizzazione delle opere; o perché interessati all'apertura di strade di servizio, o da scoli per lo smaltimento delle acque da eliminare dalle sedi dei lavori.

- Le spese per tutte le opere provvisorie necessarie a consentire le normali attività lavorative della stazione appaltante nonché per l'interruzione momentanea o di qualsiasi durata di tutte le lavorazioni che dovessero

interferire con le stesse, che avranno priorità assoluta sulla esecuzione dei lavori. Pertanto l'Appaltatore dovrà attenersi, senza nulla a pretendere a tale titolo, alle disposizioni che gli verranno impartite in merito alla esecuzione dei lavori che saranno subordinate alle esigenze del Committente.

- L'accettazione —previo verifica- dei progetti esecutivi impiantistici redatti dai progettisti incaricati dalla ditta appaltatrice, relativi ai calcoli di tutte le strutture in cemento armato precompresso e metalliche, nel rispetto della legge 5.01.71 n° 1086 e Norme Tecniche di Attuazione. Tutti gli elaborati saranno oggetto di apposita denuncia e deposito presso gli uffici competenti.

Per l'accettazione del progetto strutturale, l'Appaltatore, in sede di gara, dovrà redigere opportuna dichiarazione scritta nella quale attesti e sottoscriva che:

- a) ha preso visione del progetto;
- b) il progetto è completo e corretto in tutte le sue parti;
- c) accetta di farlo proprio.

- L'accettazione dei progetti esecutivi sia degli impianti elettrici, di condizionamento e speciali, nonché degli impianti termofluidici, antincendio ecc. eseguiti nel rispetto delle vigenti normative dai progettisti incaricati dalla ditta appaltatrice.

- Per l'accettazione dei progetti relativi ai vari impianti l'Appaltatore, in sede di gara, dovrà redigere opportuna dichiarazione scritta, nella quale attesti e sottoscriva che:

- a) ha preso visione dei progetti;
- b) i progetti sono completi e corretti in tutte le loro parti;
- c) accetta di farli propri.

- La predisposizione e l'approvazione dei progetti impiantistici da parte del Committente non annulla o riduce in ogni caso, la responsabilità dell'Appaltatore, il quale rimarrà unico responsabile del perfetto funzionamento finale degli impianti e delle relative apparecchiature e pertanto è tenuto ad eseguire tutte le verifiche di calcolo e/o dimensionali e/o di bilanciamento che dovesse ritenere utile al fine di dare l'opera compiuta ed a perfetta regola d'arte.

- La presentazione, prima di dare inizio ai lavori, per l'approvazione, da parte della Direzione dei Lavori degli eventuali ulteriori dettagli di cantiere relativi alle opere minori e complementari qualora per particolari motivi fosse ritenuto opportuno puntualizzare o marginalmente variare.

- Gli oneri e le spese previste, per le operazioni di collaudo, con l'esclusione soltanto dei compensi ai collaudatori, che sono a carico del Committente.

- Il riconoscimento della facoltà del Committente, nei casi di giustificata urgenza, o in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di altre opere, o dalla consegna delle forniture di pertinenza del Committente stesso all'Appaltatore, termini perentori entro cui eseguire determinati lavori od opere. L'Appaltatore non potrà rifiutarsi, né avanzare, per tale evenienza, richiesta di speciali indennizzi. Sempre per le medesime ragioni su esposte, il Committente si riserva anche la facoltà di richiedere all'Appaltatore la effettuazione di lavoro notturno o festivo.

- L'approntamento di attrezzi per pronto soccorso, dotati di tutti i medicinali, gli apparecchi e gli accessori normalmente occorrenti, con particolare riguardo a quelli necessari nei casi di infortunio.

- La provvista, l'eventuale trasformazione e la distribuzione dell'energia elettrica con potenza adeguata, mediante allaccio alla rete del committente.

- La provvista dell'acqua necessaria per la esecuzione delle prove in corso d'opera e del collaudo dei lavori e di quella ad uso potabile per il cantiere, il personale addetto, etc mediante allaccio alla rete del committente

- Le spese per l'adozione di tutte le misure, le difese ed i provvedimenti atti garantire l'incolumità degli operai, di tutte le persone addette ai lavori e dei terzi, nonché la protezione da eventuali danni di beni pubblici e privati. A tale scopo l'Appaltatore, dovrà predisporre un dettagliato "Piano di Sicurezza Operativo di Cantiere" da sottoporre all'approvazione dei competenti organi preposti e da presentare al Direttore dei Lavori prima della stipula del contratto di cui ne farà parte integrante; in ogni caso prima dell'inizio dei lavori qualora la consegna degli stessi avvenga prima della stipula o del perfezionamento del contratto stesso, detto Piano di Sicurezza sarà d'integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto dalla Stazione Appaltante ex D.L.vo 81/2008. Tale piano dovrà essere conservato in originale in cantiere a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti in cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle eventuali imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore stesso ed ad uniformarlo alle eventuali modifiche o integrazioni richieste dalla Direzione Lavori e/o dal Responsabile del Procedimento Nell'Ipotesi di associazione temporanea di imprese o di consorzio, detto obbligo incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo . Il Responsabile della Sicurezza dovrà svolgere i compiti previsti

dal D.L.vo n. 81/2008 e s.m.i. ed in particolare farà osservare rigorosamente durante l'attività del cantiere, le norme antinfortunistiche e tutte quelle precauzioni ed avvertenze, anche soltanto dettate dal buon senso, atte ad evitare incidenti anche di lieve entità. La responsabilità piena e totale per danni di qualsiasi genere a persone o a cose in dipendenza dei lavori di cui al presente appalto, rimarrà in ogni caso a carico dell'appaltatore e non potrà essere trasferita, nemmeno parzialmente, sul personale della Direzione Lavori, né sul Committente.

- La ricezione, lo scarico, il deposito, la custodia e la conservazione sotto la responsabilità dell'Appaltatore, di qualsiasi materiale, di proprietà del Committente, in attesa della posa in opera; il trasporto a piè d'opera e dopo l'ultimazione dei lavori, il trasporto del materiale residuo nei depositi che saranno indicati dalla Direzione Lavori.

- L'Appaltatore deve provvedere, su richiesta della Direzione dei Lavori, alla preventiva campionatura di componenti, materiali ed accessori con la documentazione tecnica ad individuare lavori, forniture, le caratteristiche, le prestazioni e la loro conformità alle norme di accettazione, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura. I campioni e le relative documentazioni accettati saranno controfirmati dalla Direzione dei Lavori, dal Responsabile del Procedimento e dall'Appaltatore medesimo. A titolo esemplificativo ma non esaustivo si elencano le principali campionature da effettuare:

- coibentazioni termiche ed acustiche, impermeabilizzazioni e manti di copertura;
- pavimenti, rivestimenti, battiscopa, soglie, gradini, sotto gradini e mostre, maniglie, dispositivi di chiusura;
- arredi bagni, rubinetteria e sanitari;
- infissi interni;
- componenti per impianti di riscaldamento;
- componenti per impianti elettrici;
- componenti per impianti di condizionamento.

- L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, saggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori o dal Responsabile del Procedimento presso laboratori di Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare o impiegati sulle opere.

- La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.

- Le spese per la costruzione di protezioni e difese dei manufatti, degli edifici e di qualsiasi opera o impianto, per i quali possa insorgere, nel corso dei lavori, un qualche pericolo di danneggiamento.

- Il mantenimento continuo, durante i lavori, anche a mezzo di deviazioni o di opere provvisorie, dell'agibilità di strade, condotte, linee elettriche, deflussi e scarichi di acque, acquedotti, linee telefoniche e telegrafiche, passaggi, utenze e proprietà pubbliche e private. Ogni onere per eventuali limitazioni o interruzioni dell'agibilità detta, sarà a carico dell'Appaltatore. La segnaletica dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori, tuttavia la responsabilità per gli adempimenti e la sicurezza rimarrà a totale carico dell'Appaltatore.

- Costruzione e provvista di mezzi di difesa dalla eventuale penetrazione di acque esterne o sorgive ed installazione ed esercizio di mezzi meccanici di scolo e di esaurimento di tali acque dalla sede dei lavori.

- La costruzione di opere di prima deviazione di eventuali acque correnti per consentire l'esecuzione dell'asciutto di murature e manufatti in calcestruzzo.

- Il ripristino di scavi, rilevati, discariche, manufatti, opere, eventualmente guasti o alterati per franamenti, smottamenti, corrosioni, cedimenti, derivanti da qualsiasi causa, compresi gli eventi naturali, oppure l'esecuzione di verifiche, saggi ed esplorazioni. Tale onere permane fino alla fine del collaudo.

- La concessione del libero accesso nei cantieri agli incaricati del Committente per verifiche e controlli, previa autorizzazione scritta del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione.

- La concessione del libero transito nei cantieri al personale e agli automezzi di altra Ditta, non impegnato nei lavori del presente appalto, ma che devono eseguire lavori per conto del Committente. A tale Ditta dovrà essere anche concesso l'uso di ponti di servizio e di cantiere. Le concessioni dette non costituiscono titolo, per l'Appaltatore, a compensi di sorta.

- La fornitura di cartelli indicatori delle opere in costruzione e la relativa installazione nel numero e sito indicati dalla Direzione Lavori entro 10 (dieci) giorni dalla consegna dei lavori. I cartelli indicatori delle dimensioni indicate dalla Direzione Lavori, reheranno a colori indelebili oltre agli elementi richiesti dalla Direzione Lavori e dal Committente anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici con tutti i dati prescritti all'art. 18 comma 6 della Legge 19 marzo 1990 n. 55.

- Tutte le opere dell'appalto debbono essere consegnate, al Committente, pronte per l'esercizio.

- L'Appaltatore dovrà inoltre, con cadenza bimestrale, trasmettere al Direttore dei Lavori una dettagliata relazione sull'andamento dei lavori.

- La consegna al Committente a lavori ultimati, prima del Certificato di ultimazione dei lavori di n. 2, copie dei disegni finali di cantiere del "come costruito", aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere edili ed agli impianti realizzati. Tale documentazione finale dovrà essere fornita anche su supporti informatici (autocad) in base alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in piante e nelle sezioni degli impianti. Di ogni centrale, sottocentrale e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti. Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la Direzione Lavori.
- L'appaltatore ha, altresì l'obbligo di consegnare in triplice copia al Committente:

a) MANUALE OPERATIVO

- descrizione generale dell'impianto ;
- sommario delle principali apparecchiature (disegni illustrativi, specifiche, etc);
- sicurezza (descrizione dei prodotti, pericolosità valvole di sicurezza, controlli, allarmi, sistemi antincendio, etc. etc.)
- descrizione di tutte le attrezzature e la strumentazione ;
- procedura di start — up (avviamento) ;
- funzionamento dell'impianto ;
- procedura di emergenza ;
- procedura di fermata .

b) CATALOGO MECCANICO

- Elenco apparecchiature ;
- Lista disegni (con numero e titolo), compreso quelli dei fornitori ;
- Schemi di marcia ;
- Disegni planimetrici ;
- Fogli di specifica delle apparecchiature ;
- Fogli di specifica degli strumenti ;
- Copie fotostatiche o ridotte di ogni disegno necessario (compresi quelli fornitoas—built);
- Manuali operativi ;
- Manuali di manutenzione .
- Inoltre dovrà consegnare in originale tutti i manuali, libretti, certificazioni che discendono dall'applicazione della direttiva CEE.

c) GARANZIE E CERTIFICAZIONI

- La consegna del piano di manutenzione programmata dell'opera e delle sue parti, con una lista completa
- Degli interventi di manutenzione ordinaria, predittiva e a chiamata;
- Delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazioni di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai manuali d'uso;
- L'acquisizione dei necessari nulla — osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.
- Le Dichiarazioni di Conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni dell'Art.9 della Legge 5 marzo 1990 n.46 così come sostituiti dal DPR 37/2007 con indicata la compatibilità con eventuali impianti preesistenti.
- Le Dichiarazioni di Perfetta Posa in Opera delle apparecchiature e degli arredi
- Tutte le Certificazioni CE sui materiali quali: Quadri Elettrici in BT, G.S.C., Cavi, Interruttori Magnetotermici, Interruttori Magnetotermici differenziali, Gruppo Termo frigorifero U.T.A., Filtri, Estrattori, pavimenti, rivestimenti, controsoffitti, ecc.;
- L'obbligo di garantire che tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento siano stati eseguiti nel rispetto delle norme e delle leggi;
- Tutte le Certificazioni di Classe di Reazione al Fuoco dei materiali utilizzati, come da normativa vigente a firma di tecnico qualificato.

5 OPERE EDILI

5.1 Generalità

Le demolizioni devono essere eseguite con ordine, recuperando tutti i materiali giudicati dalla Direzione Lavori ancora utilizzabili.

I materiali devono essere guidati o trasportati in basso; è vietato il getto dall'alto dei materiali di risulta.

I materiali di risulta non utilizzabili devono essere trasportati alle pubbliche discariche fuori dall'area di lavoro secondo le norme e le cautele disposte dalle competenti autorità e dal regolamento interno aziendale.

Durante i lavori di demolizione, devono essere disposte protezioni per prevenire il danneggiamento delle opere circostanti; deve inoltre essere evitata la formazione di polvere anche mediante la bagnatura dei manufatti da demolire.

Al termine dei lavori la zona e le aree circostanti devono risultare pulite e libere dai materiali di risulta.

5.2 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 nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 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.

5.3 Verifica dell'opera da demolire

E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possono presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, da difetti costruttivi, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra opere da demolire e quelle adiacenti ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimento o rimozione quelle particolari condizioni di equilibrio che presentassero le strutture sia nel loro complesso che nei loro vari elementi.

Sulla base degli accertamenti suddetti, e con l'osservanza di quanto appresso stabilito, e delle norme vigenti, l'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia la Committente che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza.

5.4 Sistemazione degli impianti

Prima di dare inizio alle demolizioni l'esecutore si dovrà assicurare che siano interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con la Committente o con le rispettive Società od Enti erogatori.

I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature. Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali di conduttori

incassati od interrati. Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere ben individuabili ed idoneamente protette.

5.5 Rafforzamento delle strutture

A seconda delle necessità riscontrate nella verifica preventiva delle strutture da demolire o rimuovere, nonché di quelle successivamente nascenti nel corso dei lavori e per evitare crolli improvvisi, dovranno essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere consimili, sia che esse interessino cornicioni, vani finestra, balconi, porte, volte ed archi od anche pareti interne, ecc. Le predette opere di puntellamento e di rafforzamento non dovranno mai creare nuove sollecitazioni interne nelle strutture interessate, particolarmente in quelle di eventuali edifici adiacenti e contrariamente ai lavori di demolizione, dovranno essere eseguiti dal basso verso l'alto. L'efficacia dei rafforzamenti e puntellamenti dovrà continuamente essere controllata mediante un adeguato numero di spie.

5.6 Circolazione delle persone

Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc. dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi. Nel caso venissero utilizzate le scale dell'edificio, le ringhiere potranno essere rimosse solo se sostituite da solidi parapetti, garantendo contemporaneamente la stabilità delle scale stesse. Sulle zone di transito in copertura dovranno essere eventualmente disposte delle passerelle di tavole per non compromettere il manto in rame esistente. Tra i materiali di risulta dovranno sempre essere lasciati passaggi sufficientemente ampi, avendo cura che non vi sporgano parti pericolose in legno, ferro, ecc.; i chiodi lungo questi passaggi dovranno essere eliminati. I predetti passaggi dovranno essere tali che in ogni posizione di lavoro la fuga sia sempre facile ed evidente.

5.7 Allontanamento dei materiali di risulta

L'allontanamento dei materiali di risulta dovrà essere curato affinché non si verifichino confusi accatastamenti, sovraccarichi e pressioni pericolose su strutture orizzontali e verticali. I materiali di demolizione non dovranno essere accumulati sui solai, sulle scale, contro le pareti né sui ponti di servizio; i materiali stessi dovranno essere sollecitamente allontanati con mezzi di ogni genere purché sicuri.

E' vietato nel modo più assoluto gettare il materiale dall'alto, a meno che non venga convogliato in appositi canali. L'imboccatura superiore di questi canali dovrà essere tale che non possono cadere accidentalmente persone; ogni tronco di canale dovrà essere imboccato in quello successivo e gli eventuali raccordi dovranno essere adeguatamente rinforzati; l'ultimo tratto dovrà essere inclinato così da ridurre la velocità di uscita dei materiali e limitato a qualche metro distanza, in orizzontale, dall'Opera in demolizione o dai ponti di servizio; l'estremità inferiore del canale non dovrà risultare ad altezza maggiore di mt 2,00 sul piano di raccolta.

Dovrà essere limitato il sollevamento della polvere irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta; la quantità di acqua irrorata dovrà essere quella strettamente necessaria e, comunque, tale da non compromettere la stabilità delle strutture.

Il Committente e la D.L. potranno procedere in qualsiasi momento a richiedere all'Impresa edile l'immediato allontanamento di qualsiasi materiale di risulta presente in cantiere. In caso l'impresa si rifiuti per qualsiasi motivo o impossibilità, il Committente e la D.L. potranno avvalersi di terzi addebitando il costo di trasporto e smaltimento all'impresa edile.

5.8 Accorgimenti per le demolizioni, disfacimenti e rimozioni

Particolare cura dovrà essere posta per gli smontaggi di porte e infissi, al fine di evitare danneggiamenti agli stipiti e architravi delle sedi. Inoltre dovranno essere rimosse con cura le eventuali zanche e staffe dei controtelai murati.

Le demolizioni dovranno progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso. Ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti; in caso contrario si dovrà procedere allo sbarramento delle zone interessate da eventuali cadute di strutture, materiali od altro, ed apporre segnalazioni efficaci e vistose. I lavori dovranno essere condotti in modo che le persone non possono essere colpite da oggetti, materiali, ecc. caduti dall'alto. Ogni demolizione, disfacimento o rimozione dovrà essere eseguito da posti di lavoro sicuri. E' vietato appoggiare alle strutture in demolizione scale o scalei;

Non è necessario l'uso di escavatori, pale ecc. data l'esigua entità di demolizioni necessarie.

5.9 Opere provvisorie, Segregazioni, Ponteggi

Durante i lavori, in tutte le zone circostanti l'area di cantiere, potrebbero essere svolte attività altre lavorative. L'Appaltatore dovrà quindi porre la massima cura nell'esecuzione delle segregazioni per impedire totalmente ogni interferenza con suddette attività lavorative e la trasmissione di polveri, rumori ecc.

Dovranno essere limitati al massimo i rumori e le vibrazioni: alcune attività edili dovranno essere eventualmente svolte in accordo alle richieste ed esigenze del Committente.

Sono comprese nelle attività di smontaggio e montaggio infissi, nonché nell'esecuzione di tagli e piccole demolizioni, opportune segregazioni delle aree di lavoro con barriere in PVC o pannelli di cartongesso che la D.L. riterrà opportuno nel rispetto del PSC. Al termine di ogni lavorazione dovranno ovviamente essere rimosse e accuratamente ripulite le aree di lavoro. Le segregazioni dovranno essere opportunamente sagomate e sigillate per evitare totalmente la trasmissione di fumi e polveri nei locali adiacenti (dove continuerà la normale attività di ufficio). Ulteriori indicazioni a riguardo delle suindicate voci sono contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

6 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

6.1 Malte per murature.

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

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993. I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori indicati dalla normativa vigente in materia.

6.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattebande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capi chiavi delle volte; gli ancoraggi delle catene e delle travi adoppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);

- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;

- le imposte delle volte e degli archi;

- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc. Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm e minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere perle facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisce con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattebande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

6.3 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche

Si dovrà fare riferimento alla normativa vigente in materia di norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura.

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

- Muratura costituita da elementi resistenti artificiali. La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipedo, posti in opera in strati regolari dispersore costante e legati tra di loro tramite malta. Gli elementi resistenti possono essere di: laterizio normale; laterizio alleggerito in pasta; calcestruzzo normale; calcestruzzo alleggerito. Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

6.4 Muratura portante: particolari costruttivi

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali. A tal fine si deve considerare quanto segue:

COLLEGAMENTI

I tre sistemi di elementi piani sopradetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammortamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

CORDOLI

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6cm² con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm² a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6% dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

INCATENAMENTI ORIZZONTALI INTERNI

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

SPESSORI MINIMI DEI MURI

Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
- muratura di pietra squadrata 24 cm;
- muratura listata 30 cm;
- muratura di pietra non squadrata 50 cm.

7 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

7.1 Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 14 gennaio 2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionalmente previsto in sede di progetto. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163 (9858); essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

7.2 Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. 14 gennaio 2008. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto decreto. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2). I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della Posa in opera nei casseri.

7.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008. In particolare:

· Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di disgregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

· Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; manicotto filettato; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

· Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto nel D.M.

14 gennaio 2008. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

· La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri.

Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Cupriferi maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

· Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

8 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

8.1 Definizioni

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 contro terra, 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.

8.2 Strati funzionali

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).

8.3 Categorie di impermeabilizzazioni

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.

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 riporto (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.

8.4 Compiti del Direttore dei Lavori

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 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.

9 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

9.1 Definizioni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- _ rivestimenti per esterno e per interno;
- _ rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- _ rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

9.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti.

Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di

incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto. Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche. Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc. Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre. Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc. Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

9.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materia plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, cc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc. Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percettibilità dei giunti.

9.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
- su intonaci esterni: tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici; pitturazione della superficie con pitture organiche;
- su intonaci interni: tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici; pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici; rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore; tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- su prodotti di legno e di acciaio. - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760

e riguarderanno: criteri e materiali di preparazione del supporto; criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione; criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione; criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

9.5 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori. Alla conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

10 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

10.1 Definizioni

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

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

10.2 Materiali

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

Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gliscie ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoisolometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

10.3 Posa dei serramenti

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

10.4 Compiti della Direzione dei Lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

11 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

11.1 Generalità

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

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

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

11.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopraccitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione. Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc. e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi. La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate. Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture. Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche. Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne partizioni interne. Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc. Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

11.3 Pareti in lastre di cartongesso

Campo di applicazione

I tramezzi in cartongesso e/o gesso fibra si possono realizzare in molteplici soluzioni intervenendo sulla tipologia dei singoli componenti, in particolare:

- _ spessore delle lastre;
- _ numero delle lastre;
- _ natura delle lastre;
- _ dimensioni della struttura metallica;
- _ eventuale inserimento di materiale isolante.

Tutte le varianti del sistema di tramezzatura in cartongesso e/o gessofibra consentono di soddisfare, secondo le necessità progettuali, le caratteristiche tecniche di:

- _ resistenza meccanica;
- _ isolamento acustico e/o termico;
- _ resistenza e reazione al fuoco;
- _ installazione di impianti tecnologici.

Caratteristiche tecniche

La massima altezza raggiungibile con i tramezzi in cartongesso e/o gesso fibra è determinata dal tipo di profilo, dal numero delle lastre e dall'interasse dei montanti come indicato nelle tabelle riportate dai fornitori. Qualora non fosse possibile aumentare lo spessore del tramezzo per raggiungere una determinata altezza, è sufficiente ridurre l'interasse tra i montanti e/o raddoppiarli dorso a dorso o prevederli di lamiera più spessa. **Aspetto superficiale**
La condizione della superficie della lastra deve essere tale da permettere l'applicazione delle successive opere di finitura previste. In particolare le superfici del tramezzo devono essere lisce e senza polvere.

Planarità generale

Applicando sulla superficie della realizzazione finita un regolo di 200 cm di lunghezza e muovendolo in tutte le direzioni, lo scarto tra il punto più sporgente e quello più rientrante non deve superare i 5 mm.

Planarità locale

Applicando sulla superficie del tramezzo in corrispondenza dei giunti un regolo di 20 cm di lunghezza, lo scarto tra i dislivelli non deve essere maggiore di 1 mm.

Verticalità

La tolleranza di verticalità, misurata su un'altezza di 250 cm, non deve essere superiore a 5 mm.

Isolamento acustico

Da 37 a 62 dB(A)

Resistenza al fuoco

REI 60, REI 90, REI 120 e REI 180

Reazione al fuoco

Classe 0

Materiali per la posa in opera

Lastre

Le lastre di gesso rivestito sono costruite da un'anima in gesso additivato armata sulle due facce da cartone speciale ad alta resistenza meccanica.

Struttura metallica

La struttura è l'elemento di supporto dei tramezzi realizzati con lastre di gesso rivestito, generalmente costituita da profili metallici.

Detta struttura è composta da profili in lamiera d'acciaio zincato Z200, di spessore 0.60 mm (norma UNI 5753), o da listelli in legno opportunamente dimensionati e trattati.

Guide

Profilo ad CUE destinato ad essere posto in orizzontale sia a pavimento (guida inferiore) sia a soffitto (guida superiore) per consentire l'inserimento dei montanti. Lo stesso profilo, guida a vertebra, appositamente modificato è utilizzato per i tramezzi curvi.

Montanti

Le porte tagliafuoco o blindate da montare su cartongesso dovranno avere MONTANTI AD HCON PROFILATI in acciaio, saldati, da almeno 40x40 mm fissati a pavimento e a soffitto o altra struttura avente solidità accertata. Il profilo standard sarà invece a CCE destinato ad essere posto in posizione verticale e a coprire

tutta la distanza tra pavimento e soffitto meno 1 cm. La larghezza del montante risulta essere leggermente inferiore a quella della guida per garantire il perfetto assemblaggio degli stessi.

Inoltre questo tipo di profilo presenta sul dorso dei fori asolati per consentire il passaggio delle canalizzazioni degli impianti elettrici, idrici ecc.

Coibentazione

In materassini di Lana Minerale (Classe 0), avente dimensione delle fibre maggiore di 6 µm, inseriti nell'intercapedine formata dai profili di sostegno (spessore variabile secondo la larghezza dei montanti).

Viti

Il fissaggio delle lastre alla struttura si esegue con le viti auto perforanti con testa piana ed impronta a croce mediante un avvitatore elettrico. La forma a testa svasata permette una penetrazione progressiva delle viti senza provocare danni al rivestimento della lastra.

Il trattamento superficiale delle viti assicura la loro resistenza di almeno 24 ore alla prova di immissione in nebbia salina. L'assemblaggio tra due profili metallici della struttura si esegue utilizzando le viti autopercoranti TRPF a testa tonda.

La lunghezza delle viti deve corrispondere allo spessore totale delle parti da avvitare maggiorato di 1 cm per fissaggio su supporti metallici e di 2 cm per supporti in legno.

Intonaci e nastri per il trattamento dei giunti

Ultimata la posa in opera delle lastre si prevede il trattamento dei giunti sia tra le lastre che tra le lastre e opere adiacenti, eseguito con la tecnica ed i prodotti previsti a tale scopo. Questa operazione ha la precisa funzione di:

- _ mascherare i giunti rendendo esteticamente omogenea la realizzazione
- _ garantire la continuità delle prestazioni del sistema (meccanica, acustica, termica, protezione al fuoco)
- _ predisporre le superfici trattate alle opere di finitura (tinteggiare, tappezzare, piastrellare).

Tracciamento e posizionamento della struttura metallica

Prima di iniziare le operazioni di posa in opera della struttura metallica è necessario tracciare la posizione delle tramezzature da eseguire, come da progetto.

Posizionare la guida a pavimento determinando uno dei limiti esterni del tramezzo meno lo spessore della lastra e, con filo a piombo, riportare a soffitto.

Posa della struttura metallica

POSA DELLA GUIDA A PAVIMENTO (GUIDA INFERIORE)

La guida metallica deve essere fissata al suolo meccanicamente con tasselli ad espansione o chiodi a sparo ogni 60 cm, oppure mediante incollaggio in modo continuo con adesivo poliuretanico a due componenti da miscelare o adesivo a base di elastomeri a presa immediata.

Soletta in calcestruzzo grezzo Fissata con chiodi a sparo o tasselli ad espansione.

Ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua, durante la posa dei pavimenti, è necessario interporre una membrana impermeabilizzante di feltro bituminato o di polietilene, in modo da rivestire la guida e la base della lastra.

Pavimenti finiti

Fissata mediante adesivi, tasselli ad espansione o chiodi a sparo. Importante:

- _ In corrispondenza dei vani porta la guida inferiore deve essere interrotta a circa 5 ÷ 10 cm dall'ultimo punto di fissaggio.
- _ Si consiglia di prevedere una eccedenza di 15 ÷ 20 cm come elemento di rinforzo del telaio porta, oppure realizzare una squadretta indipendente di supporto

POSA DELLA GUIDA A SOFFITTO (GUIDA SUPERIORE)

Il fissaggio della guida superiore si effettua, in base alla tipologia del supporto, con le stesse tecniche indicate per la posa della guida inferiore, eccetto i casi di posizionamento su:

Controsoffitto in gesso rivestito

- con viti autopercoranti in corrispondenza dell'orditura del controsoffitto
- con ancorette a scatto direttamente sulla lastra del controsoffitto Solai ad elementi cavi
- con ancorette a scatto Importante:

_ Qualora fosse richiesta al sistema una particolare protezione acustica e dal fuoco, si consiglia di eseguire il montaggio del tramezzo sino al soffitto, interponendo tra i supporti e le guide (inferiore e superiore) un nastro di polietilene espanso a cellule chiuse, densità 30 Kg/m³ ca.

Il fissaggio con pistola sparachiodi non deve essere eseguito su:

- _ supporti fragili
- _ supporti contenenti canalizzazioni
- _ travi in calcestruzzo
- _ strutture precomprese Intersezione di pareti a T o a L

Si procede interrompendo la guida inferiore e superiore in corrispondenza dell'intersezione delle pareti lasciando tra le guide lo spazio necessario per il collocamento di una o più lastre.

POSA DEI MONTANTI

I montanti devono avere una lunghezza uguale alla distanza tra guida inferiore e superiore ridotta di 1 cm per facilitare la posa.

Essi si inseriscono verticalmente nelle guide precedentemente fissate a pavimento e a soffitto mediante rotazione, orientati nello stesso senso con interasse variabile da 40 a 60 cm.

Montanti di partenza e d'arrivo

Detti montanti, posizionati per primi, si fissano ogni 60 cm alla struttura sottostante seguendo le stesse tecniche descritte per le guide.

Successivamente si posizionano quelli attigui ai telai delle porte e si vincolano alle guide (inferiore e superiore) con le apposite viti TRPF 9,5

Importante:

_ Per agevolare la successiva operazione di fissaggio delle lastre, riportare a pavimento e soffitto, da entrambi i lati del telaio, l'asse dei montanti.

Posa delle lastre

Le lastre, posizionate con il lato maggiore parallelo ai montanti (posa verticale), si solidarizzano alla struttura metallica con le apposite viti auto perforanti.

La loro lunghezza deve essere pari alla distanza tra pavimento e soffitto meno 1 cm da lasciare alla base per facilitarne l'operazione di posa.

La congiunzione delle lastre deve avvenire sempre sulla mezzeria dell'ala del montale, avendo la precauzione di sfalsare i giunti di una faccia del tramezzo rispetto all'altra.

La stessa disposizione vale nel caso dei tramezzi a due o più lastre per lato, dove i giunti del secondo strato e dei successivi vanno sfalsati rispetto a quelli dello strato precedenti.

Importante:

_ L'eventuale inserimento di canalizzazioni tecniche (impianto elettrico o idraulico) e/o di materiale isolante, deve avvenire prima di applicare le lastre sulla faccia opposta del tramezzo.

Fissaggio delle lastre

Il fissaggio delle lastre si esegue sempre in corrispondenza dei profili metallici utilizzando le viti auto perforanti precedentemente descritte.

70

I punti di fissaggio devono essere a 1 cm dai bordi longitudinali e a 1,5 cm dai bordi trasversali, distanziati tra loro al massimo di 30 cm per tramezzi con una lastra per ciascun lato. I tramezzi a due o più lastre per lato, richiedono un fissaggio delle prime lastre più rado (interasse viti ca. 120 cm sui montanti e 60 cm sulle guide) Allo scopo di garantire una maggiore resistenza meccanica, le teste delle viti, ad avvitatura ultimata, devono presentarsi a filo rispetto alla superficie delle lastre, condizione che andrà ad agevolare la successiva operazione di stuccatura.

Importante

_ Il fissaggio delle lastre di gesso rivestito a qualsiasi elemento di supporto deve sempre essere eseguito nel senso lastra-supporto.

Trattamento dei giunti tra lastre

L'operazione di trattamento dei giunti determina la continuità meccanica ed estetica delle realizzazioni.

Il trattamento dei giunti fra lastre adiacenti con bordi longitudinali assottigliati viene eseguito secondo la tecnica e l'utilizzo dei prodotti con le caratteristiche più idonee al tipo di cantiere in realizzazione. Questa operazione prevede l'esecuzione in quattro tempi diversi, mantenendo invariato l'intonaco scelto:

- incollaggio del nastro di rinforzo
- copertura del nastro con riempimento dell'assottigliamento dei bordi e della testa delle viti
- prima rasatura di finitura del giunto e seconda per le viti
- eventuale seconda rasatura di finitura del giunto.

Giunti senza nastro

L'impiego degli intonaci appositi permettono di eseguire il trattamento dei giunti senza nastro d'armatura, riducendo l'esecuzione solo a due tempi:

- riempimento del giunto
- rasatura di finitura del giunto

Eseguito il trattamento dei giunti, dopo un periodo di 4/48 ore, tempo necessario per una corretta asciugatura dei giunti secondo il tipo di intonaco impiegato, le superfici delle realizzazioni in gesso rivestito (tramezzi, contro pareti, controsoffitti) sono pronte a ricevere le diverse opere di finitura rispettando le seguenti indicazioni:

Finiture a pittura

Prima di iniziare l'applicazione delle pitture è consigliabile dare un fondo fissativo trasparente, al fine di uniformare i diversi gradi di assorbimento della superficie delle lastre e dei giunti.

12 LATTONERIA

12.1 Definizione del lavoro

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura e posa in opera di lattoneria edile.

12.2 Normativa di riferimento

- UNI 5753 Prodotti finiti piatti di acciaio non legato, rivestiti. Lamiere sottili e nastri larghi di spessore < 3 mm zincati in continuo per immersione a caldo
- UNI 4196 Lamiere di alluminio e leghe di alluminio - Pesì - Dimensioni
- UNI 4197 Lamiere di leghe di alluminio bonificabili - Dimensioni - Pesì
- UNI 9328 Semilavorati di rame e leghe di rame - Lamiere e bandelle laminate a freddo - Dimensioni, tolleranze e condizioni di fornitura
- UNI 9329 Semilavorati di rame e leghe di rame - Nastri laminati a freddo - Dimensioni, tolleranze e condizioni di fornitura
- UNI 6450 Laminati di piombo - Dimensioni, tolleranze e masse
- UNI 8317 Prodotti finiti di acciaio inossidabile resistente alla corrosione e al calore - Lamiere, lamiere sottili, nastri e nastri larghi
- DIN 17770 Parte 1 e Parte 2: lamiere in zinco elettrolitico legato con rame e titanio
- D.Lgs. 19.9.1994 n. 626 e successive integrazioni e modificazioni
- D.Lgs. 14.8.1996 n. 494 e successive integrazioni e modificazioni

12.3 Campioni

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'appaltatore ed una serie della Direzione lavori.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

12.4 Collaudi

Durante il corso dei lavori verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica.

Durante il collaudo verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

12.5 Criteri di misurazione

Salvo diverse indicazioni in elenco prezzi, i criteri di misurazione:

- La lattoneria in lamiera di acciaio zincato, alluminio, lamiera di rame, lamiera di acciaio inossidabile per l'esecuzione di canali, scossaline, converse, tubi pluviali, doccioni, ecc., sarà valutata a peso, deducendo il peso di tiranti, cicogne, regge e braccialetti realizzati in acciaio, che saranno valutati a parte.
- Tiranti, cicogne, regge e braccialetti in acciaio zincato o acciaio inossidabile saranno valutati a peso.
- Bocchettoni per pluviali e di troppo-pieno realizzati in piombo, rame, acciaio inossidabile, saranno valutati a peso.
- Griglie, cipolle in acciaio inossidabile ecc., saranno valutati a numero.

12.6 Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera

La fornitura e posa di tutte le scossaline, copertine, converse, faldali, coprigiunti realizzati in lamiera di rame acciaio zincato, rame, acciaio inossidabile, alluminio ed altri materiali previsti dal progetto.

La fornitura e posa in opera di bocchettoni per pluviali e di scarichi di troppo-pieno realizzati in piombo, rame, acciaio inossidabile, secondo le prescrizioni di progetto. Gli scarichi di troppo pieno dovranno essere previste nel numero minimo di uno ogni tratto di gronda;

La fornitura e la posa in opera di cestelli parafoglie e accessori, in acciaio inossidabile, secondo le prescrizioni di progetto.

La fornitura e la posa in opera di tubi pluviali in rame, doccioni, ecc., realizzati secondo le prescrizioni di progetto. Le sigillature di qualsiasi genere per garantire la tenuta all'acqua dei manufatti tra di loro e nei punti di contatto con le opere murarie.

Il controllo delle opere murarie nelle quali dovranno essere inseriti i manufatti oggetto della presente specifica tecnica.

Materiali, attrezzature, compresi i ponteggi e le attrezzature antinfortunistiche, la manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera dei manufatti.

Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere, in ambienti predisposti dall'appaltatore.

I locali adatti a ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. Per il personale dell'appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere agli utensili utilizzatori.

Il trasporto e il sollevamento dei materiali dal magazzino di cantiere ai luoghi di installazione.

Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.

La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

L'accatastamento dei manufatti sulla copertura in attesa della loro posa in opera non dovrà provocare sovraccarico sulla struttura > 80 kg/mq.

12.7 Prescrizioni di carattere particolare

Per la fornitura e posa in opera di ogni tipo di manufatto e accessorio, l'Appaltatore dovrà riferirsi esclusivamente ai prospetti, tabelle e dettagli indicati nei disegni di progetto o alle indicazioni della Direzione Lavori

Lamiera di acciaio zincato

La lamiera sarà conforme alla Norma UNI 5753. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 8/10 mm.

La zincatura dovrà essere uniforme su tutta la superficie, realizzata con procedimento SENDZIMIR; la qualità media di zinco non dovrà essere inferiore a 275 gr/mq. La lamiera dovrà essere esente da difetti di materiale e lavorazione, priva di bruciature, soffiature e soluzioni di continuità. La lamiera dovrà essere in grado di sopportare le operazioni di profilatura e piegatura senza il distacco del rivestimento protettivo. La saldatura della lamiera zincata verrà eseguita con saldatore a testa calda, il materiale di apporto sarà costituito da stagno puro in barrette. Le superfici da saldare dovranno essere rinvivate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

Lamiera di acciaio inossidabile

La lamiera sarà conforme alla norma UNI 8317, realizzata con acciaio AISI 304, finitura 2B. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 8/10 mm. La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione, priva di soluzioni di continuità. La saldatura potrà essere effettuata soltanto in officina con l'impiego di materiale di apporto di caratteristiche uguali o compatibili con il materiale da saldare.

Lamiera di alluminio

La lamiera sarà conforme alla Norme UNI 4196-4197, realizzata con lega di alluminio e manganese ad alta resistenza. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 15/10 mm. La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione. La finitura delle lamiere sarà: naturale non anodizzato; preverniciato colore RAL secondo le indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

Lamiera di rame

La lamiera sarà conforme alle Norme UNI 9328-9329, realizzata con rame elettrolitico. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 8/10 mm. La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione, priva di soluzioni di continuità. Le lastre dovranno essere in grado di sopportare le operazioni di profilatura e piegatura. La saldatura della lamiera di rame verrà eseguita con saldatore a testa calda, il materiale di apporto sarà costituito da stagno puro in barrette. Le superfici da saldare dovranno essere rinvivate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

Lastre di piombo

La lastra sarà conforme alla Norma UNI 6450, realizzata con piombo di prima fusione. La saldatura della lastra di piombo verrà eseguita con saldatore a testa calda, il materiale di apporto sarà costituito da stagno puro in barrette. Le superfici da saldare dovranno essere rinvivate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

Rheinzink

La lamiera sarà conforme alla norma DIN 17770 parte 1 e parte 2, realizzata con zinco puro elettrolitico legato con rame e titanio. Lo spessore non dovrà essere inferiore a 8/10 mm. La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione, priva di soluzioni di continuità. Le lastre dovranno essere in grado di sopportare le operazioni di profilatura e piegatura. La saldatura avverrà mediante brasatura con lega di piombo- stagno, avente nel contenuto di stagno uguale al 40%. La pulizia delle superfici da brasare dovrà essere effettuata con il disossidante raccomandato dal produttore delle lastre, non è ammesso l'uso di acido cloridrico.

12.8 Preverniciatura

Dovrà seguire il seguente ciclo:

- Pretrattamento: prima della verniciatura la lamiera verrà ripulita e sgrassata con bonderizzazione in bagno, entrambe le facce subiranno un processo di fosfocromatizzazione al fine di ottenere un'ottima base per l'adesione del primo strato di vernice
- Primo strato: il primo strato sarà ottenuto mediante l'applicazione su entrambi i lati di una mano di vernice a base di resine epossidiche-fenoliche dello spessore di circa 5 micron perlato e polimerizzazione in forno a circa 350°C.
- Secondo strato: il secondo strato sarà ottenuto con l'applicazione di fluoruro di polivinile (PVF); l'applicazione avverrà su un solo lato con uno spessore di 20 micron depolimerizzazione in forno a circa 320°C.

Non sono ammessi ritocchi in opera sulle lamiere preverniciate. Le lamiere deteriorate dovranno essere sostituite con altre integre, a cura e spese dell'Appaltatore stesso, ciò a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

12.9 Bocchettoni per pluviali e scarichi di troppo pieno

I bocchettoni per pluviali e gli scarichi di troppo pieno dovranno essere realizzati come indicato sui disegni e le schede tecniche allegate. Dovrà essere particolarmente curata la protezione delle superfici di contatto con le strutture murarie usando i materiali previsti.

12.10 Giunti di dilatazione

Per la realizzazione dei giunti di dilatazione verrà impiegata lastra di piombo dello spessore minimo di 15/10 mm. Prima della messa in opera le lastre di piombo dovranno essere accuratamente verniciate con catramina. Il piano di posa dovrà essere allettato con bitume caldo in modo da assicurare un perfetto isolamento tra le lastre e il calcestruzzo. L'Appaltatore potrà sottoporre una soluzione alternativa alla Direzione Lavori per la necessaria approvazione.

12.11 Lavorazione

Il lavoro sarà eseguito in officina, per quanto possibile. Il metallo sarà sagomato senza rompere né il metallo né il suo rivestimento. Le curvature e le piegature saranno nette e decise. Il metallo sagomato in curvatura sarà corrispondente ai raggi compatibili con lo spessore della lamiera e privo di ingobbamenti, torsioni e serpeggiamenti.

Le distanze fra i giunti di espansione, i profili di contenimento del ghiaietto, qualora previsti, le fasce e gli elementi in genere, saranno più lunghi possibile in modo da ridurre il numero dei giunti.

12.12 Installazione

Dovranno essere rispettati i disegni di progetto, nonché quelli esecutivi forniti dall'Appaltatore, ed approvati dalla Direzione Lavori. Le lamiere dovranno essere rigidamente assicurate alle strutture di sostegno.

Dette strutture dovranno essere precedentemente esaminate dal punto di vista dell'allineamento. Il lavoro non procederà sino a che gli errori di allineamento, eventuali, non saranno stati corretti. Il lavoro sarà completato in ogni dettaglio, giuntato accuratamente ed ancorato adeguatamente. Manufatti saranno montati a piombo, a livello, in squadra e nei dovuti allineamenti e relazioni con le altre opere.

I materiali non compatibili tra loro saranno separati con vernice bituminosa, per mezzo di guaina in PVC o nastro adesivo in PVC.

Chiodi, rivetti, viti, bulloni, graffe, rondelle, inserti ad espansione, alloggiamenti per fissaggio, scossaline ed altri apparecchi di fissaggio, saranno del tipo e dimensioni più indicate per il loro impiego. Le opere da lattoniere in aderenza ai manti impermeabili, saranno installate al momento della posa del manto stesso in modo che siano consentite le opportune opere di incorporazione e sovrapposizione, senza che ciò possa

danneggiare i manti. Le scossaline saranno installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta dell'acqua, anche se non espressamente indicato in ogni dettaglio del progetto. Le scossaline saranno installate in corrispondenza delle pareti, risalti e dovunque la membrana della copertura termini contro una superficie verticale. Lo spigolo inferiore della scossalina sarà piegato in modo da aderire strettamente contro la membrana della copertura, senza lederla.

Dopo che è stata completata l'installazione, le lamiere saranno ripulite da bitume, sporcizia, macchie e vernici. Le opere danneggiate saranno riparate seguendo le direttive insindacabili della D.L..

12.13 Fissaggi

Ribattini e rivetti, se in rame, verranno stagnati; i rivetti in alluminio se impiegati, saranno del tipo chiuso.

Bullonerie, viti o morsettiere dovranno essere in acciaio trattato galvanicamente (o inossidabile). Oltre alle viti autofilettanti tropicalizzate per il fissaggio dei coprigiunti, potranno essere presi in considerazione tipi speciali di fissaggio ed applicati se approvati dalla Direzione Lavori.

I fissaggi, dovranno essere eseguiti a regola d'arte e senza recare danni (anche estetici) alle strutture di supporto. I tasselli ad espansione saranno metallici. Per il fissaggio saranno impiegate viti in acciaio inossidabile. Sarà tassativamente escluso l'impiego di chiodi sparati per il fissaggio dei manufatti.

Il fissaggio delle scossaline, poste a copertura della testa di pannelli prefabbricati o muri, avverrà preferibilmente a mezzo di cicogne fissate con tasselli ad espansione, sulle quali la scossalina sarà applicata a scatto. Quest'ultima sarà, comunque, fissata con tassello, a metà della sua lunghezza.

12.14 Guarnizioni

Dovranno essere di materiale tale da mantenere nel tempo le caratteristiche iniziali di elasticità e dovranno essere applicate in modo da evitare infiltrazioni di acqua, aria, polvere ed odori, attraverso i giunti. Il tipo di guarnizione dovrà comunque essere approvato dalla Direzione Lavori.

12.15 Giunzioni

Per lamiere zincate: dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate a stagno a perfetta tenuta, con sovrapposizione di almeno 8 cm, volgenti verso lo scarico nel caso dei canali di gronda. Per i pluviali, le giunzioni a libera dilatazione avranno sovrapposizione di almeno 5 cm. Per faldali e converse, le giunzioni saranno con sovrapposizione di almeno 4 cm rivettate e saldate a stagno. Per lamiere zincate preverniciate: dovranno essere realizzate a mezzo di bande coprigiunto di opportuna dimensione (seguenti il profilo della lamiera sottostante). La tenuta dell'acqua sarà garantita da due nastri plastici tipo Kemistrip.

A (o simile di equivalente qualità) posti ai due lati della giunzione. Il distacco tra le lamiere giuntate dovrà essere di non oltre 1 cm per pezzi di m 4,00 minimo di lunghezza ed il fissaggio della banda di coprigiunto sarà effettuata su una sola delle lamiere, a mezzo di viti autofilettanti tropicalizzate e sigillate.

Scossaline e copertine in alluminio: dovrà essere predisposta fascia coprigiunto sagomata ogni 4 metri minimo. Il fissaggio della fascia sarà effettuato su una sola delle lamiere, a mezzo di viti in acciaio inossidabile e sigillate.

Per lamiere in acciaio inossidabile: dovranno essere chiodate con rivetti in acciaio inox e sigillate con brasatura a stagno. In alternativa saranno sigillate con siliconi. Per scossaline e copertine in acciaio inossidabile: dovrà essere predisposta fascia coprigiunto sagomata ogni 6 metri minimo. Il fissaggio della banda di coprigiunto sarà effettuata su una sola delle lamiere, a mezzo di viti autofilettanti in acciaio inossidabile e sigillate. Per scossaline e copertine in acciaio inossidabile: dovrà essere predisposta fascia sottogiunto sagomata ogni 6 metri minimo sagomata con sigillature esterna con siliconi.

Per scossaline e copertine in acciaio inossidabile: dovrà essere predisposta apposita fascia coprigiunto ogni 6 metri minimo con aggraffatura. Per lamiere in alluminio: dovranno essere chiodate con rivetti e sigillate con siliconi non acetici. Per scossaline e copertine in alluminio: dovrà essere predisposta fascia coprigiunto sagomata ogni 4 metri minimo. Il fissaggio della fascia sarà effettuato su una sola delle lamiere, a mezzo di viti in acciaio inossidabile e sigillate. Per le scossaline e copertine in alluminio: dovrà essere predisposta apposita fascia sottogiunto sagomata con sigillatura esterna con siliconi non acetici. Per lastre in rame: dovranno essere chiodate con rivetti e stagnate sulle giunzioni. Per scossaline e copertine in rame: dovrà essere predisposta apposita fascia coprigiunto ogni 6 metri minimo con aggraffatura. In genere: le giunzioni devono comunque essere ridotte al minimo indispensabile. Per tratti molto lunghi devono essere predisposti opportuni giunti che assicurino, oltre alla tenuta, la possibilità di libera dilatazione.

12.16 Accessori e varie

Collarini, cicogne, copri bocchettoni ed altri accessori di montaggio devono essere in acciaio zincato o acciaio inox, dimensionati e lavorati secondo le prescrizioni, e comunque in maniera tale da assicurare la massima garanzia per l'impiego cui sono destinati. All'imbocco dei pluviali devono essere posti in opera copri bocchettoni a ragno, in vergella saldata e zincata atti ad impedire l'ingresso di corpi estranei, salvo diversa

indicazione. Canali, gronde, scossaline ecc. devono essere perfettamente allineati. I giunti devono essere eseguiti simmetricamente. Braccioli, collarini, cicogne ed altri sostegni a vista devono essere distribuiti simmetricamente. Canali di gronda: i canali di gronda devono essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque. Devono essere forniti in opera con le occorrenti unioni e risvolti per seguire le linee di gronda; devono inoltre essere completi dei pezzi speciali da imboccatura sbocco, riparo ecc. Il numero delle cicogne deve essere tale da assicurare il perfetto e completo sostegno dei canali.

Converse, compluvi, scossaline, colmi, ecc: devono essere realizzati con dimensioni e sagomature tali da assicurare la completa idoneità allo scopo cui sono destinati. Il fissaggio alle strutture deve essere eseguito nei modi e con gli accessori più atti a garantirne l'inamovibilità. Bocchettoni in piombo: all'imbocco dei pluviali con terrazzi o con canali di gronda in muratura devono essere posti in opera bocchettoni in piombo del tipo di cui al punto 10.1.3. della presente specifica. I bocchettoni vanno posti in opera prima dell'esecuzione del manto impermeabilizzante. Prima della posa in opera i bocchettoni devono essere convenientemente protetti dal contatto con conglomerati e malte, con l'applicazione di vernice bituminosa data in misura non inferiore a kg 1,5 per mq.

12.17 Disegni

I disegni saranno sviluppati a cura dell'Appaltatore sulla base del progetto definitivo. Tali disegni mostreranno il tipo, le dimensioni, la rifinitura e lo spessore delle lamiere, il procedimento per l'installazione, il metodo di fissaggio, i particolari degli accessori e tutte le altre informazioni necessarie per l'esecuzione delle opere.

Tutti gli elaborati, sviluppati dall'Appaltatore, dovranno essere approvati dalla Stazione appaltante. Nello sviluppo dei disegni l'Appaltatore dovrà rispettare le indicazioni contenute nei disegni di progetto definitivo specie per quanto riguarda quote e dettagli architettonici. L'Appaltatore potrà proporre, nei limiti anzidetti, l'adozione di accorgimenti costruttivi più rispondenti ai tipi di materiale impiegato:

non dovrà in ogni caso procedere, senza averne ricevuta autorizzazione scritta.

OPERE LABORATORIO

13 PARETI MOBILI:

13.1 GENERALITÀ

13.1.1 Scopo

La presente specifica generale si applica alle pareti mobili da laboratorio ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie di opzione (finitura; coibentazione; formato; equipaggiamenti; accessori; colore) dovranno essere quelle riportate nelle singole specifiche tecniche di dettaglio e negli abaco delle finiture.

13.1.2 Applicazioni

La parete mobile di tipo farmaceutico viene utilizzata in numerosi campi di applicazione quali l'industria alimentare, biologica, farmaceutica, elettronica e comunque nei casi in cui venga richiesto un elevato grado di igiene e pulizia.

13.1.3 Caratteristiche principali

I sistemi dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- superfici piane e senza spigoli;
- angoli arrotondati;
- minima quantità di giunti e di elementi fuori sagoma;
- smontabilità di ciascun elemento;

13.1.4 Materiali

Tutti i materiali impiegati dovranno essere accompagnati da una normativa di riferimento.

Le pareti saranno realizzate in pannelli con telaio in profili di alluminio; la giunzione dei pannelli dovrà essere eseguita mediante robusti incastri tra profili tubolari verticali e orizzontali; il giunto tra i pannelli dovrà essere siliconato. Il rivestimento dei pannelli dovrà essere in laminato stratificato di spessore pari a 4 mm su ambedue le facce. Il riempimento interno sarà costituito da lana di roccia ad alta densità.

Il completamento delle pareti sarà eseguito con sguscia esterna/interna verticale e/o orizzontale in alluminio 12/10 mm anodizzato e/o prevaricato;

I sistemi di attacco e di aggancio alle strutture dovranno essere realizzati con elementi in acciaio zincato a caldo e con bulloneria in acciaio ad alta resistenza. Tutti i materiali elastici ed elastoplastici dovranno, per tutto

il periodo di vita utile, mantenere inalterate le loro caratteristiche di elasticità sotto l'azione delle sollecitazioni nelle specifiche condizioni d'impiego.

13.1.5 Particolarità

I profili e i raccordi tra pareti e soffitto e pareti e pavimento dovranno avere raggiatura pari a 60mm; dovranno garantire la perfetta tenuta e dovranno risultare perfettamente complanari (tolleranza di errore pari a 0 mm). Se richiesto tali raccordi potranno essere forniti in alluminio grezzo e successivamente rivestite in PVC. Le guarnizioni e le sigillature saranno rifilate e rasate in modo da non costituire ricettacolo e deposito di polvere; in particolare dovranno garantire la tenuta dei locali ed essere certificati secondo l'impiego per la realizzazione di spogliatoi o camere sterili a tenuta.

Se necessario dovrà essere prevista una fresatura della parte di pannello a pavimento per un'altezza di 150 mm e/o della parete necessaria per la battuta di pvc con spessore di 2 mm; tale fresatura potrà essere necessaria anche nel caso sia prevista la battuta complanare di sgusci per elementi verticali cioè per angoli tra parete.

13.1.6 Materiali conduit

La predisposizione per interruttori luce e prese di corrente deve essere realizzata con l'inserimento nella parete mobile di un tubo in PVC e scatola di supporto variabile secondo le necessità. L'alimentazione elettrica dovrà avvenire dalla parte superiore del pannello. Le scatole dovranno essere montate perfettamente complanari.

13.1.7 Descrizione generale inserimento macchine

Dove necessario dovrà essere prevista la predisposizione per l'inserimento di macchine di processo attraverso pareti mobili.

La sagomatura del pannello per accogliere la macchina di processo viene predisposta per una finitura complanare con la parete stessa tramite un profilo in alluminio o acciaio inox.

13.1.8 Dimensioni standard

- Larghezza standard pannello in laminato 1200mm.
- Altezza standard pannello in laminato 3010mm
- Spessore totale pannello: 45 - 48 mm.

13.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione delle pareti in oggetto potrà iniziare successivamente al completamento delle seguenti fasi preliminari:

1. Rilievo in campo;
2. Redazione progetto costruttivo;
3. Approvazione del progetto costruttivo da parte del Committente o suo delegato;
4. Tracciatura fili sul luogo di realizzazione.

13.2.1 Installazione

L'installazione avverrà inizialmente con la posa in opera di guide a pavimento e a soffitto; successivamente si provvederà al montaggio del pannello ed infine al montaggio di sgusci, ottavi di sfera e tutti gli elementi di finitura necessari. In una seconda fase dovrà essere previsto il rivestimento in PVC ed infine la sigillatura.

13.2.2 Dettagli fondamentali

L'installazione delle pareti in oggetto dovrà avvenire in completo accordo con la messa in opera e le dimensioni di dettaglio degli impianti passanti nelle pareti e nelle doppie pareti. Le doppie pareti potranno essere chiuse solo dopo il completamento degli impianti al loro interno.

A montaggio ultimato il montatore dovrà provvedere alla protezione delle pareti fino ad un'altezza adeguata con materiali idonei ponendo particolare attenzione agli elementi inseriti al loro interno (visive, griglie...).

A fine cantiere tutti i materiali di protezione dovranno essere rimossi e dovrà essere prevista una pulizia generale delle pareti.

13.3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI SUPPORTO

I sistemi in oggetto dovranno essere corredati della seguente documentazione tecnica di supporto:

- Certificazioni di conformità dei materiali;

- Certificazione di resistenza al fuoco;
- Dichiarazione attestante l'utilizzo del sistema utilizzato per il riempimento.
- Elenco sostanze dannose per i materiali installati

13.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione, la costruzione, l'acquisto, l'installazione, la prova e l'impiego delle pareti in oggetto si farà riferimento alle seguenti normative generali e particolari:

- _ Norme ISO-DIN
- _ Norma EN 438
- _ Norme cGMP
- _ Normativa prevenzione incendi

14 CONTROSOFFITTO:

14.1 GENERALITÀ

14.1.1 Scopo

La presente specifica generale si applica ai controsoffitti di tipo farmaceutico ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie di opzione (formato materiale e colore) dovranno essere quelle riportate nelle singole specifiche tecniche di dettaglio e negli abaco delle finiture.

14.1.2 Applicazioni

Il controsoffitto di tipo farmaceutico viene utilizzato in numerosi campi di applicazione quali l'industria alimentare, biologica, farmaceutica, elettronica e comunque nei casi in cui venga richiesto un elevato grado di igiene e pulizia.

14.1.3 Caratteristiche principali

I sistemi di controsoffitti farmaceutici dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- superfici piane;
- buona resistenza ai carichi (quali lampade, diffusori, filtri e similari);
- tenuta all'aria, all'acqua, alle polveri;
- accessibilità;
- smontabilità;

14.1.4 Struttura portante

La struttura portante del soffitto dovrà essere costituita da un profilo di alluminio estruso appositamente sagomato, provvisto di una feritoia superiore per l'innesto delle sospensioni e di rilievi laterali per l'inserimento di profili a scatto ferma pannello. Tutta la struttura dovrà essere completamente smontabile.

14.1.5 Sistema di sospensione

Il sistema di sospensione sarà realizzato mediante barre filettate M8 zincate, piastre inferiori inserite nei profili in alluminio, al fine di ottenere la perfetta complanarità del controsoffitto saranno utilizzati dei tenditori che dovranno essere tassellati direttamente al solaio (o ad una struttura intermedia quando necessario). Il profilo perimetrale potrà essere richiesto a L, in lamiera prevaricato o alluminio oppure a sguscia perimetrale, disponibile con raggio di curvatura o di 35 o di 60 mm; il raccordo tra controsoffitto e parete (mobile, in muratura, in cartongesso, con o senza rivestimento), potrà essere fatto a riporto con profilo di finitura a zero.

14.1.6 Pannelli di tamponamento

I pannelli di tamponamento saranno costituiti di laminato plastico.

Essi avranno uno spessore pari a 5/6 mm, dovranno avere dimensioni 600x600 o 600x1200; dovranno essere appoggiati al telaio e bloccati con apposite mollette di fermo e siliconati.

Le mollette di fermo dovranno garantire la resistenza al sollevamento anche durante brevi sollecitazioni che possono essere fatte dal piano produzione dovute solitamente a operazioni di pulizia dei soffitti. Il controsoffitto non dovrà presentare anomalie quali sollevamento dei quadretti o delle doghe.

14.1.7 Elementi per illuminazione e griglie

Il controsoffitto modulare deve consentire l'inserimento di filtri assoluti e plafoniere d'illuminazione che possono essere intercambiabili tra loro e con i pannelli di chiusura senza modificarne l'intelaiatura.

Eventuali fori nei pannelli dovranno essere realizzati possibilmente in officina; per elementi per i quali non è possibile determinare l'esatta posizione saranno realizzati fori in cantiere.

14.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione delle parti in oggetto potrà iniziare successivamente al completamento delle seguenti fasi preliminari:

1. Rilievo in campo e verifica accurata delle dimensioni di terminali, diffusori, lampade etc;
2. Redazione progetto costruttivo;
3. Approvazione del progetto costruttivo da parte del Committente o suo delegato;

14.2.1 Installazione

L'installazione avverrà inizialmente con la posa in opera del telaio e della pendinatura a soffitto; successivamente si provvederà al montaggio dei pannelli ed infine al montaggio del profilo perimetrale.

In una seconda fase, una volta ultimata l'installazione di tutti gli impianti, dovrà essere prevista la sigillatura la pulizia finale.

14.2.2 Dettagli fondamentali

L'installazione del controsoffitto in oggetto dovrà avvenire in completo accordo con la messa in opera degli impianti presenti.

14.3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI SUPPORTO

Il sistema in oggetto dovrà essere corredato della seguente documentazione tecnica di supporto:

- Certificazioni di conformità dei materiali;
- Certificazione di resistenza al fuoco;
- Elenco sostanze dannose per i materiali installati

14.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione, la costruzione, l'acquisto, l'installazione, la prova e l'impiego del controsoffitto in oggetto si farà riferimento alle seguenti normative generali e particolari:

- _ Norme ISO-DIN
- _ Norma EN 438
- _ Norme cGMP
- _ Normativa prevenzione incendi

15 PORTE E VISIVE:

15.1 GENERALITÀ

15.1.1 Scopo

La presente specifica generale si applica alle porte di tipo farmaceutico ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione. Le varie tipologie di opzione (finitura; coibentazione; formato; equipaggiamenti; accessori; colore) dovranno essere quelle riportate nelle singole specifiche tecniche di dettaglio e negli abaco finiture e/o abaco infissi.

15.1.2 Applicazioni

Le porte di tipo farmaceutico sono utilizzate in numerosi campi di applicazione quali l'industria alimentare, biologica, farmaceutica, elettronica e comunque nei casi in cui venga richiesto un elevato grado di igiene e pulizia.

15.1.3 Caratteristiche principali

Le porte di tipo farmaceutico dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche principali:

- superfici piane e senza spigoli;
- angoli arrotondati;
- materiali che rispondono alle specifiche esigenze;

Esse potranno essere montate sia su muratura/cartongesso, sia su parete di tipo farmaceutico.

Potranno essere di tipo ad un'anta, ad un'anta più anta semifissa, a due ante o scorrevoli.

15.1.4 Materiali

Tutti i materiali impiegati dovranno essere accompagnati da una normativa di riferimento. Le porte saranno realizzate con riempimento costituito da lana di roccia ad alta densità, Il rivestimento sarà costituito da laminato melamminico di spessore pari a 4 mm. Le porte saranno realizzate con telaio di alluminio a vista, con profilo tubolare raggato, cerniere in alluminio esterne e chiudiporta a scomparsa.

Per le porte da installare su muratura sarà murato un telaio in acciaio zincato.

15.1.5 Particolarità

I battenti dovranno essere perfettamente sigillati e realizzati con profili arrotondati in alluminio anodizzato naturale. Tutte le porte devono avere i conduit nel lato maniglia ed in particolare, se non espressamente citato, devono essere in grado di adattare e ospitare sistemi particolari di automazione quali apertura e chiusura automatica, elettroserratura, predisposizione lettura badge, sistema antintrusione con segnale di porta aperta o chiusa La finitura tra i vari componenti costituenti la porta (telaio, visiva, cerniere, etc) dovrà essere perfettamente complanare.

15.1.6 Accessori

Le porte potranno, in funzione delle esigenze e se richiesto, essere equipaggiate con i seguenti accessori:

- Maniglia: sarà di tipo pomolo premi-apri, con serratura o con pomolo in acciaio inox ed occhiello con serratura.
- Chiudiporta a slitta applicato sulla parte superiore.
- Arresto chiudiporta integrato nella slitta con la possibilità di essere eliminato mediante una levetta.
- Dispositivo airstop sotto porta: in gomma con auto sollevamento durante la movimentazione delle ante.
- Griglie di transito in alluminio estruso anodizzato naturale posizionate alla base del battente delle porte.
- Serrature di chiusura delle porte realizzato con serratura, cilindro ovale, rosette di finitura e perno inox da 8 mm
- Le porte di uscita di sicurezza dovranno essere corredate di una barra antipanico tipologia push-bar.
- Sistema di interblocco: potrà essere relativo a due o più porte e accessoriato con eventuali sistemi di controllo.

15.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

L'installazione delle porte in oggetto potrà iniziare successivamente al completamento delle seguenti fasi preliminari:

1. Rilievo in campo;
2. Redazione progetto costruttivo;
3. Approvazione del progetto costruttivo da parte del Committente o suo delegato;
4. Tracciatura fili sul luogo di realizzazione.

15.2.1 Installazione

L'installazione avverrà successivamente alla posa delle pareti farmaceutiche o al completamento delle opere di muratura/strutturali: in seguito alla posa delle pareti dovrà avvenire l'installazione dei telai fissi mentre il montaggio delle ante dovrà avvenire a lavorazioni ultimate o a cantiere quasi chiuso

15.2.2 Dettagli fondamentali

L'installazione delle porte in oggetto dovrà avvenire in completo accordo con la messa in opera di eventuali sistemi di controllo e movimentazioni delle porte stesse (guide, interblocchi, semafori, etc).A montaggio ultimato il montatore dovrà provvedere alla protezione delle porte fino ad un'altezza adeguata con materiali idonei ponendo particolare attenzione ad eventuali visive inserite al loro interno.

A fine cantiere tutti i materiali di protezione dovranno essere rimossi e dovrà essere prevista una pulizia generale delle porte.

15.3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI SUPPORTO

I sistemi in oggetto dovranno essere corredati della seguente documentazione tecnica di supporto:

- Certificazioni di conformità dei materiali;
- Certificazione di resistenza al fuoco;
- Dichiarazione attestante l'utilizzo del sistema utilizzato per il riempimento.
- Elenco sostanze dannose per i materiali installati

- Certificazione visive antinfortunistiche

15.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione, la costruzione, l'acquisto, l'installazione, la prova e l'impiego delle pareti in oggetto si farà riferimento alle seguenti normative generali e particolari:

- _ Norme ISO-DIN
- _ Norma EN 438
- _ Norme cGMP
- _ Normativa prevenzione incendi

16 PVC

16.1 GENERALITÀ

16.1.1 Scopo

La presente specifica generale si applica ai pavimenti e rivestimenti in PVC ed ha lo scopo di definirne le caratteristiche generali e le modalità d'installazione.

Le varie tipologie di opzione (formato; colore) dovranno essere quelle riportate nelle singole specifiche tecniche di dettaglio e negli abaco delle finiture.

16.1.2 Applicazioni

I pavimenti ed i rivestimenti in PVC sono utilizzati in numerosi campi di applicazione quali l'industria alimentare, biologica, farmaceutica, elettronica e comunque nei casi in cui venga richiesto un elevato grado di igiene e pulizia.

16.1.3 Pavimenti

La pavimentazione dovrà essere realizzata con un pavimento in vinilico omogeneo pressato e monostrato a piastrelle composto da cloruro di polivinile, plastificanti, riempitivi inerti, pigmenti colorati, sostanze conduttive liquide.

- La superficie dovrà essere semilucida, priva di porosità, rilevigabile e riparabile.
- Sul retro della piastrella da pavimento dovrà essere stampata una speciale griglia conduttiva la cui funzione sarà quella di mantenere costanti valori di resistenza elettrica.

Principali caratteristiche tecniche:

- Reazione al fuoco classe 1
- Resistenza alle sedie con ruote girevoli
- Stabilità dimensionale pari a 0.05% in entrambi i sensi
- Impronta residua 0.035 mm
- Resistenza elettrica 106- 108 ohm statico dissipativi
- Potenziale elettrostatico sulle persone ≤ 70 Volt
- Proprietà antiscivolo R9
- Batteriostatico
- Resistenza alla luce grado 7/8 scala dei blu
- Resistenza agli agenti chimici: resistenza agli acidi comuni. Alcuni solventi organici potrebbero intaccare il materiale; la lista di tali solventi dovrà essere consegnata insieme al prodotto.
- Resistenza termica: 0,011 m2k/W
- Decontaminazione nucleare: eccellente
- Riciclabile

16.1.4 Rivestimenti

Il rivestimento dovrà essere costituito da PVC omogeneo, presso calandrato e fresato, con decoro passante a tutto spessore ottenuto miscelando granuli di PVC puro trasparente ad una miscela di PVC colorato con pigmenti a sei affinità.

Il rivestimento dovrà presentare una superficie semilucida, non riflettente, non porosa, simile all'aspetto del travertino.

I teli costituenti il rivestimento dovranno essere saldati a caldo con l'apposito cordolo in PVC della stessa qualità e colore.

Principali caratteristiche tecniche:

- Reazione al fuoco classe 1
- Stabilità dimensionale pari a 0.3% in entrambi i sensi
- Resistenza alla tensione: 0.3% in entrambi i sensi
- Resistenza al vapore acqueo: 3×10^{-6} s/m
- Resistenza all'acqua: impermeabile (con giunti saldati)
- Efficienza di manutenzione: 6
- Resistenza agli urti: ottima
- Solidità alla luce: classe > di 7
- Resistenza agli agenti chimici: buona
- Resistenza all'usura: 2.0 mm³

16.2 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

I sottofondi dovranno essere lisci, consistenti, privi di crepe, asciutti con umidità inferiore al 2.5%. Per quanto sopra e per quanto riguarda le rasature ed i collanti idonei attenersi alle prescrizioni delle case produttrici di collanti.

Per la corretta posa occorrerà procedere all'acclimatazione del materiale, per un periodo di almeno 24 ore a temperatura superiore a 15°C; ove richiesto si procederà alla saldatura a caldo dei giunti con apposito cordolo. Per l'ottenimento della condizione ambientale idonea alla posa, anche durante le stagioni fredde, il posatore dovrà provvedere alla fornitura di opportune apparecchiature scaldanti provvisorie.

16.2.1 PVC statico conduttivo

Il PVC a pavimento, essendo STATICO CONDUTTIVO, deve essere installato tramite l'utilizzo di colla conduttiva e piattina di rame (doppia per ambienti di lato superiore a 50 m.) collegata a terra.

16.2.2 Caratteristiche e tipologie

Le caratteristiche costruttive di seguito elencate, così come i collaudi e gli oneri derivanti valgono sia per il rivestimento a pavimento, parete e soffitto; che sia comunque in gomma o pvc.

16.2.3 Dettagli pavimenti

L'installazione dei pavimenti dovrà sempre avvenire in seguito alla perfetta esecuzione e stagionatura di massetti e sottofondi, ed in accordo alla realizzazione di scarichi, vasche, sgusci e raccordi di qualsiasi natura e tipo presenti nel progetto.

La posa dovrà avvenire anche "locale per locale" in modo da consentire sempre la sovrapposizione delle altre attività presenti sul cantiere.

Le piastrelle dovranno essere perfettamente omogenee e senza imperfezioni, dunque regolarmente squadrate e saldate. Per i pavimenti non saranno accettati teli tagliati in quadrotti con le dimensioni richieste.

Prima della posa dovrà essere fatta opportuna preparazione delle superfici con applicazione dislivelli, al fine di eliminare eventuali anomalie del pavimento, il risultato dovrà essere una superficie del pavimento perfettamente liscia e senza imperfezioni.

Dopo un'accurata carteggiatura (non prima di 24 ore dalla rasatura) dovrà essere fatta la pulizia completa dei locali prima della posa della colla. Quest'ultima sarà scelta dall'appaltatore in fase di quotazione dell'offerta; comunque prima dell'utilizzo sarà portata al vaglio della Direzione Lavori.

Non sono ammessi ondulazioni superiori ai 2 mm, non saranno accettati distacchi, rigonfiamenti, imperfezioni di nessun genere. Si richiede ispezione della DL o Committente dopo la carteggiatura e pulizia, prima di iniziare la posa. In corrispondenza di sgusci e bisognerà effettuare la stuccatura, con stucco metallico, di tutte le superfici interessate (trattamento come sopra).

Il pavimento dovrà essere compianare alle pareti farmaceutiche e a quelle in cartongesso rivestite in pvc. Il risvolto del pvc sulle pareti forma arriva fino a mm. 150 di altezza.

A montaggio ultimato il montatore dovrà provvedere alla protezione delle superfici a pavimento e a parete. Prima della consegna dei lavori si dovrà procedere alla pulizia a fondo, eventualmente anche con l'uso di mono spazzola e di emulsioni auto lucidanti anti calpestio, resistenti all'acqua.

16.2.4 Dettagli per rivestimento pareti

Il rivestimento delle pareti è richiesto in teli.

Le pareti saranno sottoposte ad operazioni di rasatura (per pareti in muratura) e stuccatura (per pareti mobili); quest'ultima necessiterà sicuramente nelle zone dove insisteranno le sgusci metalliche e tra i giunti delle pareti.

I teli dovranno essere applicati in un solo pezzo, cioè da h 150 mm sino a 10 cm sopra il controsoffitto, senza interruzioni, ne giunti.

Anche in questo caso gli adesivi utilizzati dovranno essere corredati di certificazione di sicurezza e portati al vaglio della DL prima di iniziare i lavori, così come per lo stucco metallico.

La superficie delle pareti dovrà risultare perfettamente liscia e senza imperfezioni, soprattutto in corrispondenza dei giunti.

16.2.5 Giunti

Tutti i giunti tra le piastrelle saranno fresati con fresa elettrica e saldati tramite cordolino in tinta con il pavimento o rivestimento. La larghezza della scanalatura non deve superare i 3 mm. Il giunto dovrà essere perfettamente liscio e complanare alle piastrelle e/o ai teli.

16.2.6 Battiscopa in PVC

Il battiscopa in pvc sarà utilizzato in locali tipo uffici o magazzini o comunque in assenza di sgusci tra pavimento e parete. Sarà incollato direttamente sui teli di rivestimento, su parete mobile o su muratura.

Spessore da utilizzare a scelta della DL, altezza non superiore ad 100 mm.

16.3 DOCUMENTAZIONE TECNICA DI SUPPORTO

La documentazione finale da presentare è comprensiva del certificato di garanzia del materiale installato e di tutte le certificazioni di conformità e di classificazione di resistenza al fuoco. E' richiesta anche la presentazione delle schede tecniche dei materiali complementari utilizzati, tipo colla, adesivi, stucchi metallici, etc.; oltre ovviamente a quello della gomma e/o pvc. I sistemi in oggetto dovranno essere corredati della seguente documentazione tecnica di supporto:

- Certificazioni di conformità dei materiali;
- Certificazione di resistenza al fuoco;
- Elenco sostanze dannose per i materiali installati

16.4 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la progettazione, la costruzione, l'acquisto, l'installazione, la prova e l'impiego del PVC in oggetto si farà riferimento alle seguenti normative generali e particolari:

- _ Norme ISO-DIN
- _ Norme EN
- _ Norme cGMP
- _ Normativa prevenzione incendi

16.5 COLLAUDI

Le operazioni di collaudo consisteranno nella verifica in generale della osservanza delle prescrizioni di capitolato, riguarderà la verifica di tutti i materiali posti in opera, sia quantitativa che qualitativa, in particolare:

- _ misurazioni della resistenza elettrica trasversale
- _ controllo dello strato superficiale, l'uniformità di colorazione, l'assenza di bolle, macchie, aloni ed asperità;
- _ prova di resistenza allo strappo.

GRUPPO FRIGORIFERO

17 GRUPPI FRIGORIFERI: UNITA' POLIVALENTE

17.1 Caratteristiche costruttive

Struttura costituita da due sezioni:

- Vano tecnico dedicato all'alloggiamento dei compressori, del quadro elettrico e dei principali componenti del circuito frigorifero;
- Vano aeraulico dedicato all'alloggiamento delle batterie di scambio termico, degli scambiatori a piastre, degli elettroventilatori e dell'accessorio gruppo di pompaggio se presente. Nel vano batterie è presente inoltre un setto separatore dei flussi aeraulico che permette la gestione indipendente delle due bancate dei ventilatori a vantaggio di una migliore efficienza e di una gestione intelligente dei cicli di sbrinamento.

Compressori ermetici rotativi tipo Scroll completi di protezione termica interna e resistenza del carter attivata automaticamente alla sosta dell'unità (purché l'unità sia mantenuta alimentata elettricamente).

Scambiatore principale e secondario lato acqua di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inox isolato.

Scambiatore lato aria costituito da batteria in tubi di rame meccanicamente espansi in alette di alluminio con geometria "corrugata" per incrementare l'efficienza dello scambio termico.

Elettroventilatori elicoidali con motore EC (Brushless) muniti di protezione termica interna e completo di rete di protezione disposti in doppia fila che permettono la regolazione in pressione con un controllo lineare della velocità di rotazione sia in funzionamento estivo che invernale. Attacchi idraulici di tipo Victaulic.

Pressostati differenziali a protezione dell'unità da eventuali interruzioni del flusso acqua.

Doppio circuito frigorifero realizzato con tubo di rame ricotto (EN 12735-1-2) completi di: filtro deidratatore, attacchi di carica, pressostato di sicurezza sul lato di alta pressione a riarmo manuale, pressostato sul lato di bassa pressione a riarmo automatico, valvola/e di sicurezza, rubinetti intercettazione filtro, valvole di espansione termostatiche elettroniche (solo su lato primario), valvole di inversione, ricevitori di liquido e valvole di ritegno, valvole solenoidi, indicatore di liquido, rubinetti sulla linea liquida, separatore di gas in aspirazione ai compressori ed isolamento della linea di aspirazione.

Visualizzazione su display alta e bassa pressione circuiti frigoriferi. Unità è completa di carica di fluido frigorigeno R410A.

Scarico canalizzabile per la condensa.

17.2 Quadro elettrico

Quadro elettrico accessibile aprendo il pannello frontale, conforme alle norme IEC in vigore, munito di apertura e chiusura mediante apposito utensile. Completo di:

- cablaggi elettrici predisposti per la tensione di alimentazione 400V-3ph+N-50Hz
- alimentazione circuito ausiliario 230V-1ph-50Hz derivata da trasformatore interno;
- interruttore generale di manovra-sezionatore sull'alimentazione, completo di dispositivo blocco porta di sicurezza;
- interruttore automatico a protezione del compressore, delle pompe e dei ventilatori;
- fusibile di protezione per il circuito ausiliario;
- contattore di potenza per il compressore, per le pompe e per i ventilatori;
- comandi e controlli macchina remotabili.

Scheda elettronica programmabile a microprocessore gestita dalla tastiera inserita in macchina. La scheda assolve alle funzioni di:

- regolazione e gestione dei set delle temperature dell'acqua in uscita sia per lo scambiatore principale che per lo scambiatore di recupero, dell'inversione ciclo; delle temporizzazioni di sicurezza; delle pompe di circolazione scambiatore principale e delle pompe di circolazione dello scambiatore di recupero; del contatore di lavoro del compressore e delle pompe impianto e recupero; dei cicli di sbrinamento in pressione; della protezione antigelo elettronica ad inserzione automatica con macchina spenta; delle funzioni che regolano la modalità di intervento dei singoli organi costituenti la macchina;
- protezione totale della macchina, eventuale spegnimento della stessa e visualizzazione di tutti i singoli allarmi intervenuti.

Per ogni allarme dovrà essere memorizzato:

- data ed ora di intervento, codice e descrizione dell'allarme, i valori di temperatura dell'acqua in/out nell'istante in cui l'allarme è intervenuto, il set-point di lavoro impostato ed attivo, status del compressore e del ventilatore al momento dell'allarme, valori di pressione di condensazione e di evaporazione, valore di surriscaldamento e posizionamento della valvola termostatica elettronica;
- monitore di sequenza fasi a protezione del compressore;
- visualizzazione sulla maschera principale delle temperature acqua ingresso/uscita Dello scambiatore attivo in quel momento (scambiatore principale o scambiatore di recupero), status di funzionamento dell'unità (on, off, off da allarme, off da fascia oraria, off da comando remoto), modalità di funzionamento (raffrescamento, riscaldamento, recupero o raffrescamento + recupero), modalità di accensione/spegnimento e set-point di lavoro attivo;
- visualizzazione su maschere dedicate dello stato di funzionamento di ogni singolo circuito.

In particolare: pressioni (alta e bassa), temperatura (evaporazione), surriscaldamento, step di apertura valvola termostatica elettronica e stato di funzionamento dei compressori (on, off, alarm oppure vengono visualizzati i tempi minimi di on/off);

- interfaccia utente con display LCD a menù;
- bilanciamento automatico delle ore di funzionamento delle pompe;
- attivazione automatica pompa in stand-by in caso di allarme. Funzioni avanzate:

- predisposizione per collegamento seriale (accessorio SS, FTT10, KRS232, KUSB);
- possibilità di avere un ingresso digitale per la gestione del doppio set-point sia lato primario che secondario recupero da remoto;
- possibilità di avere un ingresso analogico per il Set-point scorrevole solo su lato primario mediante un segnale 4-20mA da remoto;
- gestione fasce orarie e parametri di lavoro con possibilità di programmazione settimanale/giornaliera di funzionamento.

17.3 Accessori

Il sistema dovrà essere fornito con il seguente allestimenti idronico:

Allestimento con doppia pompa sul primario di cui una in stand-by ad azionamento automatico. Allestimento con doppia pompa sul secondario recupero di cui una in stand-by ad azionamento automatico.

Ogni gruppo di pompaggio dovrà essere completo di: vaso di espansione, valvola di sicurezza, sfiato manuale e manometro lato acqua, valvola di non ritorno in mandata, rubinetto e filtro Y su aspirazione per ciascuna pompa.

18 SERBATOIO VOLANO TERMICO IN ACCIAIO ZINCATO

Sarà atto al funzionamento con liquidi in pressione.

Esso sarà costruito e collaudato a norme INAIL (ex ISPESL) per una pressione superiore del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio.

Sarà realizzato in lamiera di acciaio zincata internamente ed esternamente, e corredato di:

- attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- piedini di appoggio in profilati zincati;
- termometro a quadrante a bulbo di mercurio e manometro a quadrante con rubinetto di prova.
- barilotto di sfiato del punto alto con rubinetto e scarico convogliato
- valvola di sicurezza con scarico convogliato

Oltre a quanto sopra, sarà compreso nel prezzo unitario del serbatoio anche l'isolamento termico eseguito dalla casa costruttrice o secondo le prescrizioni del capitolato.

19 UMIDIFICATORE ADIABATICO AD ACQUA ATOMIZZATA AD ALTA PRESSIONE

Umidificatore adiabatico del tipo "air-less" funzionante con acqua demineralizzata in pressione (20-80 bar) per poter gestire o una singola zona o più zone attraverso la versione Master/Slave. Il Sistema è costituito da:

- Cabinet in lamiera d'acciaio contenente:

Controllore programmabile a microprocessore avente le seguenti funzioni:

_ Regolatore proporzionale autonomo con possibilità di impostare la banda proporzionale e il set point direttamente dal pannello frontale, funzione di limite massimo dell'umidità in mandata per le applicazioni in condotta.

_ Ingresso 0-10V, 2-10V, 0-1V, 0-20mA, 4-20mA per il collegamento di un regolatore esterno oppure di una sonda d'umidità

_ Secondo ingresso 0-10V, 2-10V, 0-1V, 0-20mA, 4-20mA per il collegamento di una sonda d'umidità per la funzione di limite

_ Ingresso digitale per l'abilitazione remota di tipo on/off

_ Comunicazione MODBUS per il collegamento a sistemi di supervisione esterni

_ Display grafico di grandi dimensioni con navigazione a menu, per la visualizzazione e il controllo di tutti i parametri di funzionamento della macchina con segnalazione visiva di eventuali allarmi

o Pompa volumetrica a pistoncini in ottone o acciaio inox

o Sonda di conducibilità dell'acqua

o Regolatore manuale di pressione

o Un filtro in polipropilene da 60 5µm

o Misuratore di pressione a valle del filtro

o Valvola di sovrappressione in ingresso alla pompa tarata a 10bar

o Valvola di sicurezza in uscita tarata a 85bar

o Termostato di sicurezza tarato a 63°C

o Pressostato di massima tarato a 90bar

o Sensore di pressione olio pompa (opzionale)

- Rack di atomizzazione in acciaio inox assemblato su misura per utilizzare al meglio la sezione disponibile nella camera di umidificazione. Gli elementi costituenti il rack a contatto con l'acqua demineralizzata dovranno essere garantiti per una pressione massima di 100bar.
- Testine atomizzatrici montate sul rack di atomizzazione aventi portata nominale ciascuna pari a 1,45 - 2,8 o 4,0 l/h, a seconda del modello, alla pressione di 80bar in numero adeguato alle esigenze di progetto.
- Valvole on/off montate sul rack per parzializzare l'erogazione (pressione massima 100bar)· Tubazioni di collegamento tra il cabinet e il rack, idonei all'impiego con acqua demineralizzata con pressione massima di 100bar in acciaio inox

I valori limite per l'acqua demineralizzata sono i seguenti:

- Conducibilità massima 50 μ S/cm
- Durezza totale massima 25ppm CaCO₃ (=25mg/l CaCO₃ = 2,5°fH = 1,4°dH)
- PH compreso tra 6,5 e 8,5
- Pressione di alimentazione acqua demineralizzata compresa tra 2,5 e 10bar

19.1 Descrizione del funzionamento

L'acqua demineralizzata sarà pompata al rack di atomizzazione ad una pressione compresa tra 20 e 80bar, in funzione della portata richiesta. Nel rack l'acqua sarà atomizzata senza l'uso di aria compressa.

L'azione di controllo sarà modulante con il regolatore integrato nella scheda di controllo al quale sarà collegata una sonda di umidità. Il controllo modulante sarà realizzato mediante un inverter che regola la velocità di rotazione della pompa e parzializzando il rack mediante elettrovalvole.

L'umidificatore adiabatico dovrà essere conforme agli standard igienici per l'umidificazione e nebulizzazione in condotta/UTA dettati dalle norme VDI 6022 Blatt 1/3 (G).

20 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA AD OSMOSI INVERSA PER UMIDIFICATORI

Sistema di trattamento dell'acqua ad osmosi inversa per utilizzo con gli umidificatori sarà alimentato con acqua potabile di acquedotto (conducibilità < 1000 μ S/cm) e genererà acqua demineralizzata con caratteristiche fisiche/chimiche, portata e pressione adatte all'alimentazione degli umidificatori (conducibilità acqua prodotta $\leq 20 \mu$ S/cm). Sarà costituito da:

- Pre-filtrazione micrometrica di sicurezza (per rimuovere le impurità presenti nell'acqua)
- Sistema di dechlorazione con carboni attivi
- Sistema di dosaggio liquido antincrostante
- Quadro elettrico di comando e controllo
- Pompa principale ad alta pressione
- Membrane per osmosi inversa in TFC
- Serbatoio di raccolta dell'acqua demineralizzata
- Gruppo di rilancio a pressione costante con vaso di espansione
- Sistema di sanificazione a raggi UV

Tutti i componenti dell'impianto saranno assemblati in un unico corpo per ottimizzare i costi, ingombro e facilitare l'installazione in loco.

21 VENTILCONVETTORI

21.1 Generalità

Saranno costituiti da unità base in lamiera di acciaio zincato, composta da:

- batteria di scambio termico di tipo standard a tre ranghi eseguita in tubi di rame ed alettatura a pacco in alluminio completo di valvolina sfiato aria.
- negli impianti a quattro tubi la batteria dovrà essere a doppio circuito 3 ranghi + 1 rango.

La batteria dovrà essere unica con un solo pacco alettato; è vietato l'uso di batterie separate soprammesse

- uno o più ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante calettata sull'albero del motore elettrico di funzionamento particolarmente silenzioso.
- il gruppo ventilatore-motore dovrà essere di facile estrazione dell'unità base.
- il motore sarà di tipo elettronico brushless controllato da inverter, a regolazione continua di velocità.
- alimentazione 220 V 50 Hz

- bacinella di raccolta e drenaggio condensa isolate termicamente contro la formazione di condensa nella parte sottostante. La bacinella dovrà essere estesa anche sotto le valvole di intercettazione.
 - filtro in fibra sintetica rigenerabile, realizzato con materiale non igroscopico, autoestinguente classe 1 e che non dia luogo a produzione di gas tossici, inserito direttamente sull'unità su telaio in lamiera zincata facilmente estraibile.
 - scatola comandi elettrici con il commutatore velocità del ventilatore.
 - attacchi idraulici costituiti da una coppia di tubi di rame per ogni batteria, isolati completamente con guaine tipo armaflex spess. 20 mm
 - allacciamenti elettrici fino ad una presa in corrispondenza del mobiletto. La presa dovrà essere dotata di sezionatore e fusibili.
- Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di condensa al di fuori della bacinella prevista allo scopo.
- La scelta dei ventilconvettori dovrà essere effettuata alla velocità media.

21.2 Accessori di corredo

Ogni unità sarà dotata di:

- valvole d'intercettazione e regolazione
- fusibili sezionatori con manovra a leva
- raccordi e tubo flessibile per scarico condensa, adeguatamente coibentati con manicotti tipo armaflex spess. 10 mm
- termostato di regolazione di tipo on-off e relativi collegamenti elettrici con il mobiletto. Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

21.3 Ventilconvettori per installazione a controsoffitto del tipo “cassette”

Le caratteristiche e gli accessori saranno come quelle sopra descritte.

L'unità verrà installata a soffitto e dovrà essere dotata di una griglia di dimensioni tali da poter essere integrata perfettamente nelle pannellature standard dei controsoffitti.

Dovrà avere la possibilità d'immissione aria esterna e quella di condizionare locali attigui.

Il commutatore di velocità dovrà essere in posizione di sicurezza, sarà vietata l'installazione interna in prossimità dei cavi elettrici senza adeguata protezione.

SISTEMA DI RECUPERO E COMPRESSIONE DEI GAS DISCARICO DALLE CELLE DI SINTESI

22 COMPRESSING STATION

22.1 Generalità

In caso di allarme del sistema di monitoraggio di rifiuti radioattivi aeriformi delle celle, le valvole automatiche sui condotti di ingresso aria ed espulsione della cella relativa dovranno chiudersi, ed un sistema di compressione provvederà ad aspirare e comprimere l'aria in una serie di bombole alloggiare in un locale adeguato (da concordare con il Committente). Dopo un adeguato tempo di decadimento, comunque controllato da relativo Geiger Mueller, il contenuto delle bombole dovrà essere automaticamente rilasciato nel condotto di ventilazione.

22.2 Caratteristiche tecniche

Il sistema di compressione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- essere dimensionato in funzione del numero delle box e comunque con un volume di stoccaggio non inferiore a 900 litri;
- avere componenti conformi alla Direttiva PED 97/23/CE ed adeguati sistemi di controllo e sicurezza per evitare il superamento massimo di soglie di pressione all'interno delle bombole. Le bombole devono essere dotate di manometri per il controllo e la gestione dei livelli di pressione dei gas al loro interno;
- essere dotato di sistemi anti-implosione, montati in ogni box di sintesi;
- essere dotato di adeguati sistemi di allarme.

Le modalità di funzionamento del sistema di compressione dovranno essere tali da permettere il minimo impatto sui ricambi orari delle box.

Il compressore, oltre ad essere adeguatamente dimensionato in funzione del numero di box e bombole presenti, deve avere un livello di rumorosità inferiore ai 70 dB. Dovrà inoltre essere fornita una stazione di controllo con software dedicato, che permetta la gestione automatica e manuale del sistema di compressione ed in particolare dei seguenti parametri:

- Livelli di pressione nelle bombole e nelle celle di sintesi
- Selezione delle bombole da riempire, in modo tale da separare i tipi di gas provenienti da sintesi diverse
- Allarmi e superamento soglie
- Controllo dello scarico in condizioni di routine o in condizioni di emergenza
- Accessi mediante password
- Possibilità di stampa di report

Il sistema di controllo e la gestione dei dati di processo devono essere in completa conformità al CFR21/11.

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

23 SERBATOIO DI RACCOLTA POSSIBILMENTE CALDE

Sarà in polietilene ad alta densità, di tipo adatto allo stoccaggio di liquidi. Esso sarà completo di:

- passo d'uomo sulla sommità con tappo;
- sonda di livello capacitivo ad asta;
- attacchi per tubazioni di alimentazione, scarico e campionamento;
- sfiato aria con filtro a carbone attivo per radioisotopi;
- piedi di appoggio;

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

IMPIANTO ANTINCENDIO

24.1 Generalità

Estintori portatili

Gli estintori portatili devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, secondo il DM 7 gennaio 2005, i cui estremi devono apparire sulla targa.

La valutazione delle caratteristiche e delle prestazioni, e la classificazione degli estintori portatili dovrà essere effettuata secondo quanto specificato nella norma UNI EN3/7:2004.

Ogni involucro dovrà avere un'etichetta con riportate le caratteristiche della carica e le modalità d'uso. La carica dovrà essere adatta per fuochi di classe A, B, C.

Estintori carrellati

Gli estintori carrellati devono essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno, secondo il DM 6 marzo 1992, i cui estremi devono apparire sulla targa.

La valutazione delle caratteristiche e delle prestazioni, e la classificazione degli estintori carrellati dovrà essere effettuata secondo quanto specificato nella norma UNI EN 1866:2008.

Ogni involucro dovrà avere un'etichetta con riportate le caratteristiche della carica e le modalità d'uso. La carica dovrà essere adatta per fuochi di classe A, B, C.

24.2 Estintori a polvere

Gli estintori portatili saranno del tipo a polvere chimica permanentemente pressurizzati. Ogni estintore dovrà avere una maniglia per l'impugnatura, una manichetta di erogazione con ugello terminale, valvola di comando, manometro colorato per controllo pressione interna, valvola di sicurezza.

Gli estintori saranno completi di mensola per sospensione a parete e di cartello a parete di segnalazione. La carica minima di ogni estintore dovrà essere di kg. 6.

24.3 Estintori a CO₂

Negli ambienti ove sono presenti apparecchiature che possono essere danneggiate dall'uso della polvere (apparecchiature elettriche ecc.) si dovranno impiegare estintori delle stesse caratteristiche precedenti ma caricati con CO₂.

La carica minima sarà di 5 kg.

24.4 Estintori carrellati a polvere

Estintori carrellati a polvere per le classi di fuoco A (combustibili solidi), B (combustibili liquidi), C (combustibili gassosi). L'estintore dovrà essere installato su carrello trasportabile a mano, completo di manichetta con lancia ed impugnatura a pistola, manometro (se costantemente pressurizzato) ed ogni altro accessorio necessario all'installazione e funzionamento.

La carica minima sarà di 30 kg.

Dovrà essere compreso tutto quanto occorre per dare il lavoro finito.

25 SEGNALETICA DI SICUREZZA

In tutto l'edificio dovranno essere installati cartelli di segnaletica con indicate le vie di esodo, estintori, materiali infiammabili, divieto di fumare ecc. secondo le modalità del DLgs 09 aprile 2008n.81 allegato XXV.

RETI DI DISTRIBUZIONE

Le quantità delle tubazioni in acciaio verranno espresse in chilogrammi: in questo caso il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso si dovrà tenere conto nel prezzo unitario in opera per kg di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni ed ancoraggi (completi di verniciature)
- onere per scarti e sfridi.

Le quantità delle tubazioni in materiale plastico verranno espresse in metri per ciascun diametro. L'incidenza degli accessori, pezzi speciali, staffaggi, ecc. dovrà essere compresa nel prezzo in opera. In nessun caso vi saranno maggiorazioni di quantitativi per tenere conto di quanto sopra.

26 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

26.1 Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura od in esecuzione saldata (Sistema Fretz-Moon) nella serie UNI EN 10255 oppure UNI EN 10216.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flange.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

26.2 Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

26.3 Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nella specifica "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO. Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale Interasse massimo DN (m)

15 1,5

20,25 2

32,40 2,5

50 3

65,80 3,5

100 4

125 4,5

150 5

200 5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

26.4 Accessori, finitura, protezioni

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento. Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità dei rubinetti e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che è stata completata la loro installazione.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 1997 per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra. Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L. Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

26.5 Compensatori di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale, plurilamellati in acciaio inox AISI 304, con estremità flangiate. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rullini di scorrimento delle tubazioni.

I giunti saranno completi di contro flange, guarnizioni e bulloni.

27 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

27.1 Materiali

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI EN10255 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori. Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

27.2 Posa in opera, staffaggi, ecc.

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni acciaio nero".

27.3 Accessori, finitura, protezione

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili. Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica. Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

28 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Per fluidi in pressione, PE100 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI EN 12201-1:2004 e UNI EN 12201-2:2004, PN 6-10-16 secondo necessità e/o richieste.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI EN 12201-3:2004: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm). Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

N.B. Quanto esposto per le tubazioni in polietilene a.d. vale anche per quelle in polipropilene. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

29 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI

Ad alta densità per scarichi. Saranno di dimensioni conformi alle Norme UNI EN 1519.

Il materiale impiegato per la costruzione dei tubi sarà resistente agli urti, al gelo, all'acqua calda fino a 100°C, alle aggressioni chimiche e alle acque leggermente radioattive. La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore). Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni. Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma. Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R. Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;

- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzie di tenuta.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato. Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Le tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura (almeno 50 cm) degli edifici e culminare con idonei esalatori. Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 15 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

Ogni colonna di scarico dovrà essere immessa in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non è possibile installare un pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 2%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano. Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svergolamenti, le dilatazioni.

29.1 Diramazione di scarico

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sottopavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura elettrica.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

30 TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI

Rigido (non plastificato PVC-U) per scarichi, tipo 302 (scarichi civili ed industriali) secondo Norme UNI EN 1329-1:2000 e UNI 10972.

La raccorderia dovrà essere tutta conforme alle Norme UNI EN 1329-1:2000 e UNI 10972 del tipo a bicchiere, da incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi.

Lungo le tratte di tubazioni diritte, sia verticali che orizzontali, ogni 12 metri al massimo saranno installate delle giunzioni a bicchiere con anelli di tenuta O.R., e manicotto esterno avvitato.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà per mezzo di tronchi terminali speciali di tubazione in pvc, con guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazione di ghisa, con guarnizioni in gomma a lamelle multiple o ad O.R. Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa), con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di PVC, con garanzia di tenuta.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Ogni apparecchio dovrà essere ventilato con diramazioni che dal sifone dell'apparecchio stesso vadano ad innestarsi alle colonne di ventilazione.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere disposte in modo che le acque di scarico non possano risalire in esse.

La disposizione dovrà inoltre essere tale da agevolare il più possibile l'afflusso ed il deflusso dell'aria. Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di sifoni lungo il percorso.

Il dimensionamento dovrà essere effettuato secondo le unità di scarico degli apparecchi tenendo presente che nessun tubo dovrà essere inferiore al diametro 32 mm. e che in nessun caso la colonna di ventilazione dovrà essere di diametro interno inferiore alla metà del diametro interno della colonna di scarico corrispondente.

31 VALVOLAME

31.1 Generalità

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di contro flange, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi, in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

I rubinetti a maschio non sono ammessi, al loro posto usare valvole a sfera.

31.2 Valvole a sfera

Saranno del tipo a passaggio totale costituite da corpo in ottone, albero in ottone e sfera in ottone cromato, guarnizioni PTFE.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga del perno (compresa nello stesso prezzo).

La prolunga dovrà essere in ottone.

Per diametri fino 2" con attacchi filettati

Per diametri superiori con attacchi flangiati

Nella versione flangiata le flange dovranno essere in acciaio.

31.3 Valvole a f.a. in ghisa compatte a tenuta morbida ($t < 100^{\circ}\text{C}$)

Saranno in ghisa a flusso avviato, flangiate, del tipo esenti da manutenzione, delle seguenti caratteristiche:

- corpo di ghisa con grafite lamellare, asta di acciaio inossidabile, tappo in ghisa grigia rivestito completamente con EPDM;

- pressione di esercizio max ammissibile: PN16;
- temperatura di esercizio max ammissibile 120°C ;
- forma a flusso avviato con sede obliqua, con alzata diritta;
- idraulica a sede obliqua;
- volantino non salente;
- dispositivo di arresto e limitatore di alzata;
- asta non girevole, con filettatura esterna protetta;
- tappo compatto di strozzamento con rivestimento EPDM per una tenuta morbida;
- isolabile completamente in conformità ai regolamenti sugli impianti di riscaldamento;
- complete di contro flange, guarnizioni e bulloni.

Per le installazioni all'esterno la temperatura minima ammissibile dovrà essere $- 10^{\circ}\text{C}$.

31.4 Gruppo di riempimento automatico

Il gruppo per il riempimento automatico sarà di tipo monoblocco in ottone completo di:

- regolatore di pressione tarabile
- valvola di ritegno
- filtro inox
- manometro
- vite di spurgo
- 3 valvole a sfera per intercettazione e by-pass
- a monte del gruppo vi dovrà essere un contatore d'acqua del tipo a quadrante bagnato a turbina Pressione max in entrata 16 bar; campo di taratura 0,3 - 4 bar Il tutto compreso nel prezzo in opera.

31.5 Antivibranti

Saranno di forma sferica con rete di supporto di nylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinazioni.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar.
Per diametri inferiori a 1" 1/2 attacchi in bronzo filettati
Per diametri uguali e superiori a 1" 1/2 attacchi a flange PN 16
Nel caso di attacchi flangiati gli antivibranti dovranno essere forniti completi di controflange, guarnizioni e bulloni. Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

31.6 Valvola automatica di sfogo aria

La valvola automatica di sfogo aria sarà in ottone, con attacco filettato. Avrà le seguenti caratteristiche:

- Corpo e coperchio in ottone PN 10.
- Galleggiante in PP.
- Tenute in EPDM.
- Temperatura massima d'esercizio 120°C.
- Pressione massima di scarico 2,5 bar.
- Glicole massimo 30%.

Dovrà essere completa di rubinetto di intercettazione.

32 COIBENTAZIONI

32.1 Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e del successivo decreto attuativo DPR n°412I valori minimi di isolamento da porre in opera per le tubazioni e gli impianti installati all'esterno sono riportati nel prospetto riportato di seguito in accordo con le prescrizioni di legge vigenti. Tali valori si riferiscono sia ai manufatti da installare sugli impianti, sia ai materiali formati in sito, sia a tubazioni preisolate.

La conducibilità termica di riferimento del materiale isolante da utilizzare viene desunta (ad una temperatura media di 40°C) dal valore dichiarato dal produttore sul certificato relativo.

Lo spessore isolante viene definito sia in base alla conducibilità termica del prodotto che al diametro della tubazione da isolare. I valori di conduttività da adottare per individuare lo spessore minimo sono quelli utili al calcolo.

Per valori non riportati nel prospetto si procede per interpolazione ed estrapolazione lineare arrotondando al valore superiore.

Conduttività termica

Utile dell'isolamento

Diametro esterno della tubulazione [mm]

W/m°K <20 da 20 a 39 da 40 a 59 da 60 a 79 da 80 a 99 >100

0,03	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,039	19	29	38,5	48	53	58
0,04	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,05	30	44	58	71	77	84

Per definire gli spessori dell'isolamento dei montanti verticali posti verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio è necessario moltiplicare gli spessori sopracitati per 0,5.

Per definire gli spessori dell'isolamento delle tubazioni correnti dentro strutture non affacciate all'esterno, né su locali non riscaldati è necessario moltiplicare gli spessori sopracitati per 0,3.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,040 W/m°K ad una temperatura media di 40°C Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta di sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

32.2 Coibentazione tubazioni e serbatoi

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

32.3 Materiali

I possibili materiali da impiegare sono:

- Materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta KRAFT (o alluminata). Conduttività termica riferita alla temperatura media di 40°C non superiore a 0,041 W/mK (densità minima 55 kg/mc). Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata.

- Coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica riferita alla temperatura media di 40°C termica non superiore a 0,039 W/mK (densità minima 60 kg/mc), poste in opera avvolte con carta cannettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni fredde) e filo di ferro a rete zincata.

- Elastomero espanso a cellule chiuse a base di gomma sintetica

Fornito in: tubi per diametri fino a 160 mm, lastre: per diametri superiori a 160 mm. Reazione al fuoco: classe 1 secondo UNI 8457 e UNI 9174

Conduttività termica: $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{K}$. riferita alla temperatura media di 40°C Secondo UNI EN 14114

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici. Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

- Elastomero espanso a cellule chiuse a base di polietilene Fornito in tubi per diametri fino a 100 mm.

Reazione al fuoco: classe 1 secondo UNI 8457 e UNI 9174

Conduttività termica $\lambda \leq 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{K}$. riferita alla temperatura media di 40°C Secondo UNI EN 14114. Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per tubazioni dell'impianto idrico sanitario in alternativa all'elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica.

- Coppelle di polistirolo espanso autoestinguente

Con conduttività termica riferita alla temperatura media di 40°C non superiore a 0,040 W/mK, e densità non inferiore a 20 kg/mc.

Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura Dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

N.B. I materiali da impiegare dovranno essere adatti alle temperature di esercizio dei fluidi contenuti nelle tubazioni e serbatoi; questa dovrà essere documentata da appositi certificati.

32.4 Tubazioni percorse da acqua calda per riscaldamento ($20^{\circ}\text{C} \leq t \leq 100^{\circ}\text{C}$)

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi caldi per riscaldamento aventi temperatura inferiore a 100°C sarà realizzata in tubazioni di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Spessore dell'isolamento in mm A B C

15 - 1/2" 20 10 6
20 - 3/4" 30 15 9
25 - 1" 30 15 9
32 - 1 1/4" 30 15 9
40 - 1 1/2" 40 20 12
50 - 2" 40 20 12
65 - 2 1/2" 50 25 15
80 - 3" 55 27,5 16,5
100 - 4" 60 30 18
125 - 5" 60 30 18
150 - 6" 60 30 18
200 - 8" 60 30 18
250 - 10" 60 30 18
300 - 12" oltre 60 30 18

Dove:

- A. Tubazioni esterne, cunicoli e locali non condizionati
- B. Tubazioni interne poste verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio (montanti verticali)
- C. Tubazioni interne

32.5 Tubazioni percorse da vapore, acqua surriscaldata, olio diatermico ($t \geq 100^{\circ}\text{C}$)

La coibentazione per tubazioni percorse da fluidi con temperatura superiore a 100°C sarà realizzata in cospelle di lana di vetro con conducibilità termica minima $0,039 \text{ W/mK}$ e densità minima di 60 kg/mc. , gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Spessore dell'isolamento in mm

15 - 1/2" 40
20 - 3/4" 40
25 - 1" 40
32 - 1 1/4" 40
40 - 1 1/2" 50
50 - 2" 50
65 - 2 1/2" 50
80 - 3" 50
100 - 4" 50
125 - 5" 60
150 - 6" 60
200 - 8" 60
250 - 10" 80
300 - 12" oltre 80

32.6 Tubazioni percorse da condensa

La coibentazione per tubazioni percorse da vapore od acqua surriscaldata sarà realizzata in cospelle di lana di vetro con conducibilità termica minima $0,039 \text{ W/mK}$ e densità minima di 60 kg/mc. Gli spessori minimi saranno:

Temperatura operativa

($^{\circ}\text{C}$) Spessore dell'isolamento in mm

66 ÷ 100 20
101 ÷ 200 30

32.7 Tubazioni percorse da acqua refrigerata ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 15^{\circ}\text{C}$)

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi freddi con temperature fino a 0°C sarà realizzata in tubazioni di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Spessore dell'isolamento in mm A B C

15 - 1/2"	30	20	20
20 - 3/4"	30	20	20
25 - 1"	30	20	20
32 - 1 1/4"	30	20	20
40 - 1 1/2"	30	20	20
50 - 2"	40	30	30
65 - 2 1/2"	40	30	30
80 - 3"	40	30	30
100 - 4"	50	40	40
125 - 5"	50	40	40
150 - 6"	50	40	40
200 - 8"	60	50	50
250 - 10"	60	50	50
300 - 12"	oltre 60	50	50

Dove:

- A. Tubazioni esterne, cunicoli e locali non condizionati
- B. Tubazioni interne poste verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio (montanti verticali)
- C. Tubazioni interne

32.8 Tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi

La coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura (freddi nel periodo estivo con temperature fino a 0°C e caldi nel periodo invernale aventi temperatura inferiore a 100°C) sarà realizzata in tubazioni di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Spessore dell'isolamento in mm A B C

15 - 1/2"	30	20	20
20 - 3/4"	30	20	20
25 - 1"	30	20	20
32 - 1 1/4"	30	20	20
40 - 1 1/2"	30	20	20
50 - 2"	40	30	30
65 - 2 1/2"	40	30	30
80 - 3"	40	30	30
100 - 4"	50	40	40
125 - 5"	50	40	40
150 - 6"	50	40	40
200 - 8"	60	50	50
250 - 10"	60	50	50
300 - 12"	oltre 60	50	50

Dove:

- A. Tubazioni esterne, cunicoli e locali non condizionati
- B. Tubazioni interne poste verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio (montanti verticali)
- C. Tubazioni interne

32.9 Tubazioni percorse da acqua fredda sanitaria

La coibentazione anti stillicidio delle tubazioni percorse da acqua fredda sanitaria sarà realizzata in tubazioni di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica o polietilene con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Sp. isolamento in mm Interne Esterne

Tutti i diametri 6 15

32.10 Tubazioni percorse da acqua calda sanitaria

La coibentazione delle tubazioni percorse da acqua calda sanitaria e ricircolo dell'acqua calda sanitaria sarà realizzata in tubazioni di elastomero espanso a celle chiuse a base di gomma sintetica o polietilene con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

sintetica o polietilene con conducibilità termica minima pari a $0,040 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, gli spessori minimi saranno:

DN tubazione Sp. isolamento in mm Interne Esterne

Tutti i diametri 9 19

32.11 Serbatoi e scambiatori

Temperatura Materiale Spessore Isolamento mm.

Operativa Coibentazione Interno Esterno

$t > 100^\circ\text{C}$ Lana di vetro 50 80

$t \leq 100^\circ\text{C}$ Gomma Elastomerica 50 80

32.12 Modalità di staffaggio

Nel caso di tubazioni convoglianti fluidi freddi, nei punti in cui la tubazione dovrà essere appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà mettere (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla D.L., per una lunghezza di circa 25+ 30 cm la quale poggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro, il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come descritto più avanti.

Nel caso di tubazioni convoglianti fluidi caldi, nei punti in cui la tubazione dovrà essere appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà mettere (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico.

L'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore. L'isolamento dovrà essere continuo.

Non sono ammesse discontinuità di nessun genere.

33 ISOLAMENTI

Per le tubazioni e serbatoi la valutazione verrà effettuata esclusivamente a mq sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazione compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio dello spessore dell'isolante);

La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

L'aumento per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le pompe, valvole, filtri, ecc. la valutazione sarà effettuata a numero l'uno per l'altro suddiviso per diametri della tubazione che vi si attesta.

33.1 Isolamento valvole, pompe, ecc.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive (ove possibile).

Nel caso di tubazioni isolate con gomma elastomerica, potrà venire usato nastro adesivo apposito, dello stesso materiale della coibentazione, rinforzato con rete adesiva.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

33.2 Finitura isolamento in lamierino d'alluminio

La finitura in gusci di alluminio spess. 6/10 mm sarà, ove richiesto, sia per tubazioni, serbatoi e per canalizzazioni. Il lamierino di alluminio, eseguito per le tubazioni, sarà a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante Viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con Viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

La finitura in alluminio per i fondi sferici dei serbatoi dovrà essere effettuata a spicchi e non in un unico pezzo tipo cappello cinese.

In ogni caso, per tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.

Per le finiture di tubazioni, serbatoi ecc. correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura dei gusci mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

33.3 Finitura isolamento per pompe, valvole, ecc. In alluminio

Per le apparecchiature soggette ad ispezione come le valvole, pompe, filtri ecc. si dovrà installare una scatola di alluminio incernierata e con chiusure a leva, facilmente smontabile senza danneggiare la parte rimanente della coibentazione.

Le cerniere e la chiusura dovranno essere in materiale anticorrosivo.

La manovra delle apparecchiature (es. valvole) non dovrà danneggiare in alcun modo la finitura in alluminio.

34 APPARECCHIATURE PER REGOLAZIONE, MISURA E CONTROLLO

34.1 Generalità

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti, sia trattasi di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità funzionale di controllo.

Gli strumenti all'aperto saranno a tenuta stagna.

34.2 Termometri per acqua

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°, eccezionalmente con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato m 80 mm. gambo rigido e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto. Installazione

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Qualora lo strumento venga a trovarsi ad un'altezza superiore a 2 m dal piano calpestio, oppure in luogo difficilmente accessibile per la lettura, si dovrà impiegare un termometro con bulbo e capillare e riportare il quadrante su di un pannello in posizione facilmente leggibile.

34.3 Manometri, idrometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati m 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma ISPEL.

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

35 CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA

La presente specifica descrive le caratteristiche dei vari componenti occorrenti al trattamento dell'aria sia nelle centrali che nei canali; la composizione delle varie macchine o gruppi specifici saranno rilevati dagli altri elaborati di progetto.

35.1 Basamento

Le unità, sono dotate di profilati metallici di ripartizione del carico su entrambi i lati lunghi della macchina, è opportuno che sotto tali profilati siano disposti dei mattoncini in gomma dura al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni al solaio di appoggio, tali antivibranti sono da considerare compresi nel prezzo della macchina. Qualora la esecuzione dei sifoni di scarico imponga di sollevare la macchina si provvederà a fornire la macchina con profilati ad altezza maggiorata, da considerare compresi nel prezzo della macchina.

Qualora la macchina fosse posata su terreno e si richiedesse pertanto la realizzazione di un basamento in calcestruzzo armato per il suo sostegno, questo sarà considerato come prezzo a parte.

Nel caso in cui il peso della macchina fosse superiore alla portanza del solaio e si rendessero necessarie opere in strutturali per la ripartizione dei carichi, queste saranno considerate come prezzo a parte.

35.2 Involucro

Le unità, del tipo a sezioni componibili e facilmente smontabili, saranno costituite da un involucro in doppia pannellatura con telaio in profilati di alluminio e pannelli.

La doppia pannellatura sarà in lamiera d'acciaio zincata e verniciata a forno; nei casi in cui sia prevista l'installazione esterna dovrà esservi una ulteriore protezione con vernici epossidiche o plastificatura.

La pannellatura avrà interposto uno strato di isolante termoacustico rigido dello spessore minimo di 25 mm avente un coefficiente di trasmissione non superiore a 0,003 W/m°C.

Dovrà essere assicurata la perfetta tenuta per le varie sezioni mediante guarnizioni in gomma o neoprene.

I pannelli anteriori delle sezioni ventilanti, di umidificazione, filtri e batterie dovranno essere completamente e facilmente apribili in modo da consentire lo sfilaggio delle apparecchiature in esse contenute.

Le portine di ispezione saranno nelle sezioni ventilanti, umidificazione e filtrazione; dette sezioni saranno dotate di illuminazione interna di tipo stagno.

Le lampade interne dovranno essere comandate da un interruttore esterno e poter funzionare sia a macchina in moto che ferma.

Le portine dovranno essere incernierate ed apribili con maniglie.

Le vasche di raccolta previste sotto le batterie di raffreddamento ed umidificazione saranno in acciaio inossidabile, dotate di opportuni scarichi e bordi rialzati.

Le centrali da installare all'esterno dovranno essere dotate di tettino parapioggia e di vano laterale, per l'installazione interna di tutte le valvole di regolazione ed eventuali altre apparecchiature elettriche; l'ispezione e l'accesso dovrà essere garantito da appositi sportelli stagni dotati di oblò.

Non saranno ammesse apparecchiature elettriche all'esterno degli involucri e soggette alle intemperie. I vani sopradetti non devono essere interessati dal flusso d'aria trattata.

Le varie sezioni saranno sostenute da appositi piedi, opportunamente disposti, per il montaggio a pavimento.

L'intera unità dovrà essere isolata, per non trasmettere vibrazioni, mediante supporti da sistemare sotto il basamento e raccordi antivibranti su tutte le canalizzazioni che vi si attestano.

35.3 Serrande

Le serrande sia di taratura che di regolazione saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone o nylon.

Le alette saranno a profilo alare dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura.

Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio, le serrande di regolazione avranno gli opportuni levismi per collegamento al servocomando.

Il telaio delle serrande dovrà essere in alluminio per le sistemazioni all'esterno. Le serrande per canali circolari saranno del tipo a farfalla.

Qualora le canalizzazioni dell'aria nelle quali è inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio inox) con cui sono costruiti i canali.

35.4 Celle filtranti metalliche

Filtri metallici G2 (secondo UNI EN 779:2009)

Filtri metallici piani costituiti da un telaio in acciaio zincato e dotate di reti elettrosaldate; medium composto da strati sovrapposti di maglia metallica a filo piatto in acciaio zincato, alluminio o acciaio inox AISI 304.

Dovranno presentare ampia superficie filtrante (medium filtrante pieghettato ondulato) con spessori 48 mm (doppia superficie filtrante) e 98 mm (trippla superficie filtrante).

I filtri metallici dovranno essere installati in contenitori a canale oppure inseriti in guide ad U.

Filtri metallici G3 antigrasso (secondo UNI EN 779:2009)

Celle antigrasso da installare nelle cappe di estrazione di cucine professionali.

Costituite da un telaio in acciaio inox AISI 304. Medium filtrante in acciaio inox AISI 304 costituito da lamierini micro stirati incrociati.

I filtri dovranno essere installati all'interno delle cappe di espulsione di cucine professionali, direttamente sopra le zone di cottura. Da installarsi in posizione inclinata per raccogliere grasso e olio ed evitarne lo sgocciolamento.

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

35.5 Filtri piani

Filtri sintetici G4 (secondo UNI EN 779:2009)

Filtri in fibra sintetica rigenerabile disposta in modo ondulato per una più alta capacità di accumulo delle polveri. Medium pieghettato per una superficie filtrante circa doppia rispetto alla sezione frontale (filtro con spessore 48 mm) e tripla (filtro di 98 mm).

Telaio in acciaio zincato e medium filtrante contenuto tra due reti elettrosaldate di contenimento in acciaio zincato.

I filtri dovranno essere installati in contenitori a canale oppure inseriti in guide ad U nei due modi seguenti:

- sistemazione piana per una velocità frontale dell'aria fino a 2,5 m/s;
- sistemazione a V in appositi controtelai per velocità frontale dell'aria fino a 3,5 m/s.

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

35.6 Filtri a tasche

Filtri a tasche morbide in fibra sintetica

Medium filtrante costituito da microfibre sintetiche in poliestere o polipropilene autoestinguenti a struttura progressiva. Le tasche dovranno essere termosaldate autoportanti a perfetta tenuta, applicate su un telaio in lamiera d'acciaio zincata. Ogni tasca dovrà avere una cornice di supporto, appositi coprigiunti uniscono tra di loro le singole tasche all'interno del telaio perimetrale.

Telaio sagomato con bordi arrotondati.

Efficienza: da G3 ad F8 secondo UNI EN 779:2009

Filtri a tasche rigide in fibra di vetro

Medium filtrante in fibra di vetro, idrorepellente ed ignifugo, fittamente pieghettato e separato con distanziatori termoplastici continui.

Pacco filtrante inserito in telaio autoportante in polistirene. Efficienza: da F7 ad F9 secondo UNI EN 779:2009

Dimensioni standard Superficie filtrante min.

[mm].....[mq]

595 x 595 x 292 18

595 x 287 x 292 8,9

595 x 490 x 292 14,5

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

35.7 Filtri assoluti

I filtri assoluti, costruiti e collaudati secondo le norme UNI- CTI dovranno essere costituiti essenzialmente da un telaio in alluminio o acciaio zincato e da un pacco filtrante.

Il pacco filtrante sarà in microfibre di vetro, ignifugo, trattato con liquido idrorepellente antifungo ed antibatteri.

Il pacco filtrante avrà una plissettatura a pieghe profonde con interposizione di spaziatori modulari in alluminio, PVC o Kraft.

L'ancoraggio fra pacco filtrante e telaio dovrà essere eseguito con sigillanti speciali che garantiscano la tenuta assoluta, perfettamente stabili nel tempo e resistenti agli agenti atmosferici e corrosivi.

Tutta l'esecuzione dovrà risultare esternamente compatta e solida e realizzare sul lato uscita aria un flusso di tipo laminare.

Il contenitore dovrà essere realizzato a regola d'arte, così da garantire perfetta tenuta all'aria fra telai dei filtri e contro telai di appoggio ed essere provvisto di adeguate portine (a perfetta tenuta, in posizione di chiusura) per l'estrazione e la sostituzione delle celle filtranti.

Il contenitore sarà raccordato al canale di arrivo e/o di partenza da raccordi metallici conici, con angolo di conicità non superiore a 30 gradi.

In alternativa il filtro sarà incluso entro modulo di contenimento delle stesse caratteristiche della macchina (allo stesso prezzo)

Le caratteristiche dei filtri saranno:

- efficienza di filtrazione DOP 99,99 %
- perdita di carico iniziale max 200 Pa

La sezione filtrante dovrà essere dotata di dispositivo di mantenimento della portata a valore costante al variare della perdita di carico; tale dispositivo sarà costituito da una serranda collegata ad un servocomando azionato da un pressostato differenziale.

In ogni caso il sistema filtrante sarà corredato di micro manometro indicatore e di sistema di avvisamento ottico-acustico di filtro intasato (con valore d'intervento regolabile).

Se richiesto e/o necessario, i filtri saranno preceduti da un prefiltro ad elementi piani in Lana minerale apprettata o materiale analogo con efficienza non inferiore a 30% dust-spot ASHRAE 52-76 (delle stesse dimensioni frontali dei filtri assoluti) tale da avere una perdita di carico iniziale non superiore a 20-30 PA; anche il prefiltro sarà facilmente estraibile (e sostituibile), nonchè sistemato sul proprio alloggiamento a mezzo di guarnizioni a perfetta tenuta.

Il tutto sarà compreso nel prezzo contrattuale.

35.8 Filtri a carboni attivi

Filtri a carboni attivi, costruiti e collaudati secondo le norme vigenti, con elevato contenuto di carbone adsorbente, del tipo a cartuccia, specifico per assorbimento di radioisotopi.

Piastra di supporto in lamiera d'acciaio zincata completa di fori per il montaggio rapido (a baionetta) delle cartucce. Cartucce cilindriche ricaricabili, con reti di supporto in lamiera stirata e guarnizione in neoprene sulla corona di battuta.

35.9 Batterie

Le batterie di scambio termico saranno in tubi di rame ad alettatura in alluminio di tipo a pacco continuo. Le alette saranno con spaziature non inferiore 2,5 mm.

La velocità dell'acqua nei tubi non dovrà essere inferiore a 0,7 m/s né superare 1,5 m/s mentre la velocità dell'aria non dovrà superare i 2,5 m/s per le batterie fredde e 3,2 m/s per le batterie calde.

Le batterie saranno complete di collettori di entrata e di uscita, di spurghi per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento.

Lo scarico della condensa dovrà essere visibile entro una ghiotta di raccolta e sifonato preventivamente. Le batterie dovranno essere facilmente sfilabili dalla rispettiva sezione, scorrendo su guide a rotaie.

35.10 Sezione umidificazione e separatore di gocce

Vi dovrà essere una sezione per l'inserimento degli ugelli dell'umidificatore a vapore.

Il separatore di gocce sarà a più pieghe in lamiera zincata, alluminio o PVC. La parte inferiore del separatore dovrà scaricare l'acqua direttamente nella vasca di raccolta.

35.11 Sezione recupero di calore a flussi incrociati

Piastre

Le piastre saranno in alluminio naturale o rivestito con resine epossidiche. Oppure in acciaio inossidabile AISI 316L. Le piastre saranno opportunamente corrugate, per incrementare la turbolenza dell'aria e di conseguenza il trasferimento di calore. Tuttavia la corrugazione non dovrà produrre variazioni importanti di velocità nella sezione di passaggio, né tantomeno punti morti dove potrebbero annidarsi sporcizia e batteri.

Sigillatura

La separazione tra i due flussi d'aria sarà affidata a sigillanti polimerici (per temperature fino a 90°C) o siliconici (fino a 200 °C).

Il livello di trafilamento tra i due flussi sottoposti ad una differenza di pressione di 400 Pa Non dovrà superare lo 0,1 % della portata d'aria.

A richiesta sarà possibile avere scambiatori collaudati e accompagnati dal certificato di collaudo con l'indicazione del livello di trafilamento.

Telaio

Le fiancate degli scambiatori saranno realizzate in alluminio o in lamiera Aluzink per le taglie più grandi. I quattro spigoli longitudinali saranno profili estrusi in alluminio,

Rendimento

Il rendimento di un recuperatore di calore sensibile è definito come:

$$\eta = \Delta TAE / \Delta T12$$

Dove:

ΔTAE E' la differenza di temperatura ottenuta sull'aria esterna

$\Delta T12$ E' la differenza tra la temperatura dell'aria di espulsione e quella dell'aria esterna

In ogni caso il recuperatore dovrà essere in grado di fornire la potenza termica di recupero richiesta dalla documentazione di progetto.

Rendimento minimo: 80%.

Pressioni differenziali

I valori accettabili di pressione differenziale tra i due flussi dello scambiatore non saranno inferiori ai seguenti:

- Dimensioni fino a 300mm: Delta P max 700 Pa
- Dimensioni oltre 300mm: Delta P max 1.800 Pa
- Modelli con piastre inox: Delta P max 4.000 Pa
- Modelli speciali rinforzati: Delta P max 6.800 Pa

35.12 Ventilatore

Ventilatore centrifugo a semplice aspirazione senza coclea predisposto per accoppiamento diretto a motore normalizzato. Girante con pale curve all'indietro realizzata in lamiera di acciaio isolata e verniciata Il punto di funzionamento dovrà operare nella zona di massimo rendimento e la velocità periferica della girante dovrà essere la più bassa possibile.

La Ditta dovrà fornire le curve caratteristiche dei ventilatori con indicato il punto di funzionamento.

35.13 Motore

Il motore sarà di tipo trifase a quattro poli e protezione non inferiore ad IP 44.

Il motore avrà una potenza installata superiore di almeno il 15% rispetto alla potenza assorbita.

Il motore e ventilatore saranno assemblati su unico basamento completo di slitte tendicinghia e di supporti antivibranti a molla o in gomma.

Il motore sarà con marchio IMQ.

N.B Nel caso di due motori sullo stesso ventilatore vi dovrà essere un basamento unico

35.14 Batterie di post riscaldamento da canale

Saranno del tipo da canalizzazione, di costruzione come sopra descritto, corredate di un opportuno telaio flangiato in acciaio zincato per l'inserimento nel canale.

Ogni batteria sarà corredata da una serranda di taratura ad alette controrotanti, delle stesse dimensioni della batteria, inserita nello stesso telaio o in proprio telaio delle stesse dimensioni trasversali del primo e fissato a questo con bulloni.

Nelle flangiature dovranno essere interposti opportuni materiali di tenuta.

Il blocco batteria-serranda sarà raccordato alle dimensioni del canale in cui inserito, mediante due tratti conici, con angolo di apertura non superiore a 15°.

35.15 Varie

Le misure di temperatura, pressione e velocità dell'aria devono potersi effettuare agevolmente in tutti i punti della centrale mediante manicotti con tappi smontabili ma ermetici, per consentire l'introduzione degli apparecchi di misura;

I raccordi alle batterie dovranno essere effettuati a mezzo giunti a tre pezzi o flange in modo da consentire il facile smontaggio delle batterie;

I canali dovranno essere collegati con interposti antivibranti in tela o similari; Lo scarico della bacinella raccolta condensa dovrà essere sifonato e visibile.

35.16 Accessori

Le centrali di trattamento, i gruppi di estrazione, i gruppi di post riscaldamento e le sezioni filtri assoluti saranno completati da:

- termometri a quadrante m 80 mm con bulbo e capillare, posti a monte e a valle di ogni trattamento, sulla presa aria esterna, sulla mandata aria e sul ricircolo (ove presente);
- pressostato differenziale per la segnalazione sul quadro elettrico del filtro sporco (ove presente);
- pressostato differenziale per segnalazione cinghia rotta (ove presente un ventilatore);
- rubinetti di scarico batterie; lo scarico dovrà essere visibile ed entro ghiotta di raccolta;
- manometro differenziale a liquido per la misura della pressione differenziale tra monte e valle dei filtri assoluti, della centrale di trattamento, dei gruppi di estrazione aria, da installarsi su un pannello facilmente visibile;
- sezionatore locale per l'arresto dei ventilatori, da prevedere anche nel caso di quadro elettrico a vista.

N.B. La portata dell'aria dovrà essere garantita a filtro sporco.

Ogni centrale dovrà essere munita di apposita targhetta con sopra indicate le caratteristiche di funzionamento. Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

36 VENTILATORI CENTRIFUGHI PER FLUIDI CORROSIVI

Sarà del tipo centrifugo, costruito cassa a spirale realizzata in polietilene (PE). Il ventilatore sarà composto da:

- Motore asincrono trifase o monofase a norme IEC e marcati CE.
- Grado di protezione IP55.
- Classe F.
- Idonei ad un servizio S1 (funzionamento continuo a carico costante).
- Nel caso si esecuzione ATEX, dovrà essere previsto motore elettrico esterno, direttamente accoppiato, antideflagrante conforme alla Direttiva ATEX 94/9 EC
- Girante a semplice aspirazione, realizzata in polipropilene (PP), con pale curve rovesce e mozzo in alluminio protetto dal fluido trasportato.
- Sedia porta motore realizzata in lamiera 'acciaio e verniciata a polveri epossipoliestiriche.
- Cappuccio, controtelaio con zanche da murare e rete di protezione.
- Condensatore di avviamento

Il gruppo sarà fissato alle canalizzazioni mediante interposizione di guarnizione in tela gommata, in modo tale che sia completamente isolato dalle canalizzazioni.

37 VENTILATORI ASSIALI

Ventilatori assiali a pale regolabili con profilo alare con le seguenti caratteristiche costruttive:

· Cassa

Cassa in lamiera d'acciaio con flange sbordate al tornio e forate.

Zincatura a caldo per immersione dopo la lavorazione.

· Girante

Interamente in lega d'alluminio pressofusa. Pale a profilo alare ad alta efficienza, di limitatospessore per contenere il livello sonoro. Mozzo a morsa per il fissaggio e il calettamento delle pale a passo regolabile da fermo (solo angoli pari), con disco di protezione.

Bilanciamento secondo norme BS 6861 Part 1 - 1987 (UNI-ISO 1940) Grado G6.3. Resistenza alla corrosione.

· Motore

Motore elettrico direttamente accoppiato alla girante per rendere minime le perdite di trascinamento; l'ingombro è tale da non ostacolare il flusso dell'aria.

Motore asincrono a gabbia di scoiattolo, di tipo totalmente chiuso, in carcassa d'alluminio con guide a T per i bracci di montaggio. Protezione IP55 con tappi rimovibili per il drenaggio.

Isolamento Classe F. Cuscinetti prelubrificati o lubrificabili, con grasso per elevata escursione termica, secondo i modelli. Costruzione conforme alle norme BS 5000 Part 99 e IEC 34-1.

· Alimentazione

Alimentazione trifase: euro voltaggio 400 V, 50 Hz.

· Fissaggio

I bracci saranno realizzati in acciaio e zincati a caldo per immersione dopo la lavorazione. Anche ogni altro elemento sarà zincato, per assicurare la massima resistenza alla corrosione.

I bracci saranno accuratamente spazati fra loro in modo da limitare la rumorosità del ventilatore.

38 VALVOLAME

38.1 Valvole a farfalla in pvc

Valvola a farfalla, con caratteristiche strutturali ideali per l'utilizzo in applicazioni industriali che richiedono elevate prestazioni ed affidabilità nel tempo. Sistema di forature asolate per l'accoppiamento secondo numerosi standard internazionali, con dotazione, fino al DN200, di lunette in ABS per agevolare l'autocentraggio di flange e bulloni.

Maniglia ergonomica dotata di dispositivo di blocco/sblocco e regolazione graduata.

- Resistenza a pressioni di esercizio fino a 16 bar, a 20°C
- Corpo in PP-GR, resistente ai raggi UV, non in contatto con il fluido
- Disco in PVC, intercambiabile con altri materiali
- Tenuta primaria intercambiabile, con manicotto in elastomero

39 CANALI

39.1 Generalità

· Sezione quadrangolare

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica.

La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

NEI CANALI DI MANDATA:

- Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni. In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

SUI CANALI DI MANDATA:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggio di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

NEI CANALI DI ASPIRAZIONE:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, ciò senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà provvedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di Pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile, ma soprattutto in prossimità di serrande tagliafuoco.

Detti portelli non avranno dimensioni inferiori a cm 30x40, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

· Sezione circolare

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio congiunzione longitudinale.

Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate a stagno.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta (guarnizioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringi tubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L.

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio-femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco-conici ai canali principali.

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

Sospensioni, supporti, ancoraggi

Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox), fissati con bulloni.

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (colla ricostituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili.

Tali tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

In ogni caso il sistema di ancoraggio dovrà essere espressamente approvato dalla D.L.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto un adeguato strato di materiale di supporto elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe.

Antivibranti

Tutti i canali d'aria collegati a macchine con elementi in movimento (sorgenti di vibrazioni) saranno corredati di giunti antivibranti in tela olona o in neoprene.

39.2 Canali in lamiera zincata

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato. Spessori lamiere e tipo di giunzione:

Sezione quadrangolare DIMENSIONE LATO MAGGIORE CANALE SPESSORE (mm) E PESO LAMIERA
TIPO GIUNZIONE E SPAZIATURA MASSIMA

Fino a 450 mm 6/10 (5,5 kg/mq) Baionetta ogni 2 m max da 460 a 750 mm 8/10 (7 kg/mq) Flangia-angolare 2 m max

da 760 a 1.100 mm 10/10 (8,5 kg/mq) Flangia-angolare 1 m max Oltre 1.100 mm 12/10 (10 kg/mq) Flangia-angolare 1 m max

N.B. per la lamiera zincata lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già le zincature.

Sezione circolare

DIAMETRO DEL CONDOTTO (cm) SPESSORE (mm) E PESO LAMIERA Fino a 250 mm 6/10 (5,5 kg/mq)
da 260 a 500 mm 8/10 (7,0 kg/mq)

Oltre 500 mm 10/10 (8,5 kg/mq)

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore quello al netto della zincatura, ed il peso tiene già conto della zincatura.

39.3 Canali in pvc

Sezione circolare

Sotto il profilo fluidodinamico, saranno costruiti in maniera assolutamente analoga ai corrispondenti canali metallici.

Altre caratteristiche come quelle previste per i corrispondenti canali quadrangolari.

Verranno usati canali formati da tubazioni in PVC-U non plastificato tipico per scarichi all'interno dei fabbricati, conformi alle Norme UNI EN 1329-1:2000.

La raccorderia sarà del tipo conforme alle Norme UNI EN 1329-1:2000.

Tutte le giunzioni saranno del tipo a bicchiere, con guarnizione ad anello O.R. di tenuta (dovrà usarsi anche grasso al silicone per garantire la tenuta).

Spessori e pesi saranno conformi alle tabelle UNI su esposte.

39.4 Canali flessibili

Condotto flessibile in PVC

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un tessuto in fibre di vetro impregnate di PVC, temperatura d'impiego da -10° C

a +60° C, classe 1 di reazione al fuoco.

Condotto flessibile in PVC coibentato

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un tessuto in fibre di vetro impregnate di PVC, isolato termicamente da uno strato in fibra di vetro dallo spessore di 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore in PVC. Temperatura d'impiego da -10° C a +80° C, classe 1 di reazione al fuoco.

Condotto flessibile in alluminio coibentato

Condotto flessibile per convogliamento aria e fluidi gassosi, realizzato mediante spirale in acciaio armonico ricoperto da un materassino in fibra di vetro spessore mm 25 avvolto su entrambe le facce da un foglio di alluminio (internamente rinforzato in poliestere ed esternamente con fibra di vetro).

Temperatura d'impiego da -20° C a +120° C, classe 1 di reazione al fuoco.

Generalità

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo manicotto, con fascetta stringi tubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

39.5 Criteri di valutazione canalizzazioni

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni, in fase sia di progetto che di contabilizzazione, vengono usati i criteri qui di seguito esposti.

A) Canali quadrangolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, la superficie sarà moltiplicata per il peso suesposto delle lamiere rispettive; il totale si aumenterà del 20 % per tenere conto delle ribordature longitudinali, dei giunti e delle flangiate e/o connessioni a baionetta; per le curve si considererà la lunghezza del tratto di canale misurato sulla linea mediana; per i pezzi speciali si valuterà la dimensione media del tratto per la lunghezza del pezzo; per le diramazioni si valuterà ciascuna diramazione come se fosse un tratto di canale indipendente con le considerazioni di cui sopra.

Gli oneri per sfridi, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono maggiorazioni sulla quantità. Di essi si dovrà tenere conto esclusivamente nel prezzo unitario.

B) Canali circolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà lo sviluppo in superficie dei vari tronchi aumentata del 10% per tener conto delle aggraffature e delle giunzioni e/o flangiate. Tale superficie verrà moltiplicata per i pesi delle lamiere su esposti.

Delle fascette stringi tubo, dei materiali di tenuta, manicotti di raccordo, supporti, e di quanto altro non specificato, le Ditte dovranno tenere conto nel prezzo unitario.

C) Canali flessibili (misurazione in metri)

Vengono misurati a lunghezza, suddivisi per diametri.

Le voci sfridi, materiali di consumo, etc., vanno computate esclusivamente nel prezzo unitario.

D) Canali in PVC (misurazione in metri)

Vengono misurati a lunghezza, suddivisi per diametri.

Oneri per sfridi, scarti, pezzi speciali, materiali di consumo, supporti, etc., sarà tenuto conto esclusivamente nel prezzo unitario.

40 BOCCHETTAME ED ACCESSORI

40.1 Bocchetta di ripresa (BR)

Sarà costituita in alluminio estruso anodizzato o acciaio (secondo quanto con un solo ordine di alette, fisse inclinate e complete di serranda di taratura c.p.d.. Il montaggio avverrà in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

Il prezzo sarà completo di accessori.

40.2 Griglia di ripresa forellinata (GRX)

Sarà costituita in acciaio inossidabile tipo AISI 304 lucidato, forellinata al 50% della superficie con fori del diametro di 6 mm.

Sarà inoltre completa di serranda di regolazione del tipo ad alette contrapposta regolabile dall'ambiente senza smontare la griglia esterna, controtelaio per montaggio su pareti mobili di tipo farmaceutico, completa di viteria e bulloneria in acciaio inox per le parti a contatto con l'ambiente e di tutti gli accessori necessari a dare l'opera completa e finita a regola d'arte.

Il montaggio avverrà in maniera analoga alla bocchetta di mandata.

Il prezzo sarà completo di accessori come per le bocchette di mandata.

40.3 Diffusore quadrangolare (DQ, DT, DD, DDA, DU)

I diffusori quadrati per montaggio a soffitto per lancio orizzontale in 1÷4 direzioni, costituiti da una parte frontale con telaio in profilati tagliati a 45 gradi e giuntati fra loro con guarnizione perimetrale di tenuta, da alette fisse con profilo aerodinamico e da una camera di raccordo con attacco circolare laterale. Parte frontale rivettata alla camera di raccordo.

Dovranno essere forniti con serranda di taratura manovrabile dal fronte.

Materiale

- parte frontale in lamiera profilata presso piegata, verniciata a polvere in colore bianco (RAL 9010)
- camera di raccordo in lamiera zincata sendzmir

40.4 Diffusore ad effetto elicoidale (DH)

La parte frontale sarà in lamiera di acciaio zincata sendzimir, fosfatizzata, verniciata per elettroforesi ed essiccata a forno in colore bianco, mentre i deflettori regolabili manualmente, in grado di modificare la direzione e la forma del lancio, saranno in materiale plastico (ABS) in colore bianco onero.

Sarà completo di serranda di taratura di tipo manuale, cassonetto in lamiera di acciaio zinacata snzdimir dotato di ganci per montaggio sospeso ed attacco alla canalizzazione. La tenuta sarà realizzata con l'impiego di guarnizioni.

I plenum di alimentazione diffusori saranno collegati alla canalizzazione principale mediante canali circolari flessibili, coibentati esternamente, in modo da poter regolare facilmente l'esatta posizione nel controsoffitto.

40.5 Diffusore ad effetto elicoidale per montaggio su controsoffitto modulare (DH)

Uguale al precedente ma con dimensioni adatte per l'installazione in controsoffitto modulare (595 x 595 mm).

40.6 Serrande di taratura (SR)

Saranno del tipo ad alette multiple con movimento contrapposto ruotanti su boccole in ottone onylon.

Le alette saranno a profilo alare realizzate con doppia lamiera di acciaio zincata, di spessore compreso fra 6/10 e 10/10 mm in funzione della lunghezza.

Le singole alette saranno contenute in un involucro ad U in lamiera d'acciaio zincata e saranno collegate fra loro mediante levismi posti all'esterno del telaio, permanentemente lubrificati.

Le alette saranno dotate di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in fase di chiusura. Le serrande di taratura avranno il settore di manovra a comando manuale e galletto di fissaggio.

I levismi saranno protetti da un carter in lamiera zincata facilmente asportabile per la lubrificazione.

40.7 Griglia di presa a.e. od espulsione

Sarà in alluminio anodizzato con alette parapioggia inclinate fisse.

La griglia sarà completa di rete anti insetto, tegola rompi goccia e controtelaio.

40.8 Regolatori di portata costante (rpc)

Regolatore volumetrico meccanico in versione rettangolare, per regolazione volumetrica costante fino a una pressione differenziale max di 1000 Pa, escursione di temperatura da -20 a +110 °C, scostamento max di portata d'aria su tutto il campo di pressione pari a $\pm 10\%$.

Funzionamento

Il regolatore di portata autoregolante è un elemento di regolazione che opera autonomamente senza energia ausiliaria, mantenendo sempre costante la portata nell'ambito della scala fissata.

La sua regolazione avverrà per mezzo di una piastra di regolazione dotata di cuscinetti da ambo i lati e di un sistema a leva con linguetta di posizione. La piastra di regolazione, grazie alla sua geometria, consentirà in presenza di bassa perdita di carico di portare ad una reazione tempestiva il regolatore. La selezione della linguetta e della leva garantiranno che, per ogni rispettiva perdita di carico, risulti una definita posizione della serranda e quindi che la portata volumetrica venga mantenuta costante.

La portata volumetrica del regolatore sarà fissata mediante l'unità di regolazione.

Esecuzione

Il telaio del regolatore sarà costruito in lamiera di acciaio zincato. Le misure del telaio saranno quelle del canale (altezza e larghezza).

La piastra di regolazione sarà a basso attrito con cuscinetti di PTFE.

Il regolatore di portata sarà dotato di ammortizzatore per compensare eventuali fluttuazioni di portata. L'ammortizzatore sarà fissato alla piastra di regolazione e disturberà la frequenza di eccitazione in caso di rapida apertura e chiusura della piastra di regolazione, di modo che non si verifichi nessuna fluttuazione di risonanza.

I regolatori saranno tarati in fabbrica alla portata d'aria richiesta. La portata d'aria potrà essere variata in cantiere attraverso un dispositivo di regolazione.

40.9 Regolatori di portata variabile (RPVQ)

Regolatore volumetrico meccanico in versione rettangolare, per regolazione volumetrica variabile.

Funzionamento

Il captatore (croce di misura) rileverà un segnale di pressione differenziale media legato da una formula costante alla velocità di aria che lo investe. Il segnale sarà elaborato dal regolatore elettronico che ne ricava il corrispondente valore di portata e lo comparerà con quanto richiesto dal sistema di gestione per mezzo del segnale di setpoint.

Se il valore di portata corrisponde a quanto il sistema sta chiedendo, il regolatore determinerà che l'attuatore mantenga le pale in posizione; mentre in caso di squilibrio, il regolatore comanderà l'apertura o la chiusura delle pale per soddisfare la richiesta di setpoint.

Il regolatore elettronico sarà installato in fabbrica sulla parte meccanica e sarà tarato e programmato singolarmente, in base alle richieste specifiche, sia per quanto riguarda i valori di portata sia per i diversi parametri di funzionamento elettro-meccanico.

Esecuzione

Telaio in acciaio zincato spessore 1 mm, cassa 400 mm

Pale in Alluminio pesante estruso con guarnizioni di tenuta e profilo aerodinamico Trasmissione movimento contrapposto pale con ruote dentate esterne al flusso Tenuta pala classe 4 secondo EN ISO 1751

Tenuta involucro classe C secondo EN ISO 1751 Campo di regolazione portata (0)2 ...12 m/s Dati acustici testati secondo EN ISO 5135:2003 Attacchi flange da 36 mm preforate

Interfaccia di regolazione elettronica

Possibilità di gestione analogica / digitale on off/bus

40.10 Serrande tagliafuoco quadrangolari (TF)

Le serrande tagliafuoco saranno della stessa forma e dimensioni del canale in cui vanno inserite.

La serranda dovrà essere posta in opera "a cavallo" della parete tagliafuoco, lasciando libero il comando di riarmo manuale.

Qualora le canalizzazioni dell'aria nelle quali inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio acciaio inox) con cui sono costruiti i canali.

Normativa

Le serrande tagliafuoco dovranno essere realizzate ed installate secondo la vigente normativa europea: UNI EN 1363 – 1 “Prove di resistenza al fuoco - Parte 1: Requisiti generali”

UNI EN 1366 – 2 “Prove di resistenza al fuoco per impianti di fornitura servizi – Serrande tagliafuoco”

UNI EN 13501 – 3 “Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 3: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco”.

Costruzione

La serranda tagliafuoco sarà simmetrica del tipo a doppio tunnel in lamiera d'acciaio con interposizione di un elemento realizzato in calcio silicato profondo 70 mm.

All'interno di questo elemento ruoterà una pala del medesimo materiale (spessore 30 mm) con una guarnizione termo espandente a base di silicati, disposta sul suo perimetro con funzione di perfetta tenuta al calore e ai gas di combustione (perdite nulle con depressione di 300 Pa al termine del test).

Una seconda guarnizione a base siliconica estrusa cava, è invece disposta perimetralmente all'interno del tunnel in materiale refrattario, con funzione di tenuta ai fumi freddi (perdita massima di 19 m³/h x m² con depressione di 500 Pa).

La pala ruoterà su perni di acciaio tropicalizzato all'interno di boccole di bronzo sinterizzato, poste all'interno di fori ciechi realizzati nell'elemento centrale di calcio silicato.

La rotazione della pala dovrà avvenire grazie ad un sistema di levismi del tipo ad asse di rotazione disassato rispetto al perno di comando.

Meccanismi di azionamento e chiusura

Fusibile e Riarmo manuale

La movimentazione della pala di otturazione in posizione di apertura dovrà avvenire agendo sulla leva di riarmo; la pala sarà mantenuta in posizione di apertura agendo sull'apposito manettino che la vincola al disgiuntore termico. La serranda dovrà essere dotata di due dispositivi termoelettrici tarati a 72°C.

Magnete e Riarmo manuale

La movimentazione della pala di otturazione in posizione di apertura dovrà avvenire agendo sulla leva di riarmo; la pala sarà mantenuta in questa posizione dall'alimentazione (24 V CA / CC - 48 V CA / CC 230 V CA) fornita al magnete che la vincola.

Il microinterruttore posizionato sul disgiuntore, una volta scattato, toglierà corrente al magnete permettendo la chiusura della pala.

Analogamente dovrà avvenire se da remoto verrà aperto il circuito elettrico di alimentazione. Altri eventuali microinterruttori potranno indicare la posizione della pala.

Sgancio e Riarmo con servomotore

La movimentazione della pala di otturazione in posizione di apertura dovrà avvenire alimentando il motore secondo le tensioni fornite dal costruttore (24 V CA / CC - 230 V CA).

L'attuatore ruoterà il perno di comando della serranda, caricando contemporaneamente il proprio ritorno a molla.

Nell'eventualità di interruzione dell'alimentazione elettrica il pretensionamento del ritorno a molla dovrà riportare la tagliafuoco in posizione di sicurezza.

L'interruzione dell'alimentazione elettrica potrà avvenire:

- per intervento del dispositivo termoelettrico se presente all'interno della condotta.
- per intervento di un termofusibile, quando la temperatura ambiente supera i 72 °C
- per intervento da remoto (esempio un rivelatore di fumo o di temperatura). Due microswitches dovranno indicare le posizioni di fine corsa della pala.

Prestazioni

La serranda tagliafuoco dovrà presentare le seguenti prestazioni di resistenza al fuoco all'interno di aperture strutturali:

- EI 180 S su parete verticale in calcestruzzo aerato e su solaio in calcestruzzo (ho, ve, i ↔ o)
- EI 120 S su parete verticale leggera (lastre di cartongesso) (ve, i ↔ o)

40.11 Collare intumescente per tubazioni combustibili REI 120

Saranno di forma cilindrica con di altezza 6 cm, in acciaio inox contenente una o più bande intumescenti in funzione dei diametri da occludere.

Dovranno essere di tipo omologato ed approvato dal M.I., REI 120 (oppure secondo quanto richiesto ed allo stesso prezzo).

La messa in opera deve essere tale da non richiedere la rimozione di tubazioni esistenti, mediante l'avvolgimento della tubazione stessa, la chiusura mediante linguetta e il successivo fissaggio mediante tasselli metallici a espansione di dimensione e lunghezza appropriata.

40.12 Filtri terminali hepa tipo usa e getta (FA)

I filtri assoluti, costruiti e collaudati secondo le norme UNI - CTI dovranno essere costituiti essenzialmente da un telaio in alluminio estruso anodizzato da appoggiare su controsoffitti modulari per ambienti a contaminazione controllata, da un plenum monoblocco di ingresso aria in polistirene stampato autoestinguente dotato di attacco circolare per canalizzazioni di tipo flessibile e da un setto filtrante del tipo a bassa perdita di carico.

Il setto filtrante in carta a microfibre di vetro, idrorepellente ed ignifuga, pieghettata a piccole pieghe a passo costante e sigillata con elastomero.

Saranno inoltre dotati di un pannello forato equalizzatore di portata, di uno schermo di protezione in acciaio verniciato ad elettroforesi di colore bianco, di una presa per D.O.P test al centro del filtro (il filtro è diviso in due parti da un traversino) e di una serranda di regolazione ad alette multiple radiali regolabile dall'interno del locale mediante la presa D.O.P test al centro del filtro.

Il sistema di tenuta sul controsoffitto dovrà essere di tipo meccanico, ottenuta per appoggio del prodotto sul controsoffitto con sigillatura di silicone su tutto il profilo del filtro.

Tutta l'esecuzione dovrà risultare esternamente compatta e solida e realizzare sul lato uscita aria un flusso di tipo laminare.

L'alimentazione del flusso avviene tramite tubi flessibili che collegano i canali di mandata ai terminali filtranti. Le caratteristiche dei filtri saranno:

- efficienza di filtrazione H14 secondo CEN EN 1822
- temperatura massima di esercizio 60°C
- umidità relativa massima 90%
- perdita di carico iniziale alla portata nominale 80 Pa
- perdita di carico finale consigliata 400 Pa
- perdita di carico massima 600 Pa

Il tutto sarà compreso nel prezzo contrattuale.

40.13 Contenitore di sicurezza per filtrazione aria contaminata da radioisotopi

I contenitori di sicurezza devono essere idonei per consentire l'alloggiamento a tenuta di filtri attraversati da flussi d'aria contenenti sostanze nocive, tossiche o radioattive.

Nella configurazione per la filtrazione di aria contaminata da radioisotopi devono essere realizzati con struttura in acciaio inox AISI 304 (SS).

Devono essere dotati di un portello d'accesso laterale di ispezione con maniglie di serraggio, forniti di prese di pressione e dispositivi di centratura e serraggio degli elementi filtranti.

I contenitori di sicurezza dovranno, inoltre, essere completi di:

- Filtro assoluto con efficienza H13;
- Filtro a carbone attivo specifico per assorbimento di radioisotopi;
- Sacco barriera per sistema bag in - bag out;
- Raccordi inox tronco piramidali di ingresso e di uscita Ø323;
- Sistema di misura perdite di carico analogico. Perdita di carico iniziale 420 Pa

Perdita di carico finale 600 Pa

Il tutto sarà compreso nel prezzo contrattuale.

41 COIBENTAZIONI

41.1 Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e del successivo decreto attuativo DPR n°412. I valori minimi di isolamento da porre

in opera per le tubazioni e gli impianti installati all'esterno sono riportati nel prospetto riportato di seguito in accordo con le prescrizioni di legge vigenti. Tali valori si riferiscono sia ai manufatti da installare sugli impianti, sia ai materiali formati in sito, sia a tubazioni preisolate.

La conducibilità termica di riferimento del materiale isolante da utilizzare viene desunta (ad una temperatura media di 40°C) dal valore dichiarato dal produttore sul certificato relativo.

Lo spessore isolante viene definito sia in base alla conducibilità termica del prodotto che al diametro della tubazione da isolare. I valori di conduttività da adottare per individuare lo spessore minimo sono quelli utili al calcolo.

Per valori non riportati nel prospetto si procede per interpolazione ed estrapolazione lineare arrotondando al valore superiore.

Conduttività termica utile dell'isolamento

Diametro esterno della tubulazione [mm]

W/m°K <20 da 20 a 39 da 40 a 59 da 60 a 79 da 80 a 99 >100

0,03 13 19 26 33 37 40

0,032 14 21 29 36 40 44

0,034 15 23 31 39 44 48

0,036 17 25 34 43 47 52

0,038 18 28 37 46 51 56

0,039 19 29 38,5 48 53 58

0,04 20 30 40 50 55 60

0,042 22 32 43 54 59 64

0,044 24 35 46 58 63 69

0,046 26 38 50 62 68 74

0,048 28 41 54 66 72 79

0,05 30 44 58 71 77 84

Per definire gli spessori dell'isolamento dei montanti verticali posti verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio è necessario moltiplicare gli spessori sopracitati per 0,5.

Per definire gli spessori dell'isolamento delle tubazioni correnti dentro strutture non affacciate all'esterno, né su locali non riscaldati è necessario moltiplicare gli spessori sopracitati per 0,3.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,040 W/m°K ad una temperatura media di 40°C. Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati.

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta di sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

41.2 Coibentazione canalizzazioni

Le tipologie di coibentazione delle canalizzazioni saranno le seguenti:

- Canalizzazioni d'aria esterna: coibentazione anticondensa
- Canalizzazioni di mandata: secondo normativa
- Canalizzazioni di ripresa: secondo normativa se presente recuperatore di calore
- Canalizzazioni di espulsione: nessuna coibentazione

41.3 Materiali

I possibili materiali da impiegare sono:

Elastomero espanso a cellule chiuse a base di gomma sintetica

Fornito in lastre a desivizzate su una faccia secondo UNI 8457 e UNI 9174

Conduttività termica: $\leq 0,040$ W/m°K riferita alla temp. media di 40°C secondo UNI EN 14114

Il materiale sarà posto in opera incollato alle lamiera e bloccato alle lamiera lungo tutte le ribordature di quest'ultime.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

Tutte le giunzioni dell'isolamento saranno protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento

Materassino di lana di vetro a fibra lunga

Del tipo autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.

Conduttività termica riferita alla temperatura media di 40°C termica non superiore a 0,041 W/mK (densità minima 55 kg/mc).

L'isolamento sarà avvolto attorno al canale ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, inseriti su ciascun lato qualora questo superi i 70 cm, esso sarà inoltre sigillato con nastro colore alluminio autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato. Spessore del materassino: secondo quanto richiesto.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde ecc. installate sui condotti stessi, i fori per l'inserimento dei tubi di Pitot dovranno avere una adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico, ed un adeguato diametro per poter inserire il tubo di Pitot stesso.

Conduttività termica utile dell'isolamento

Spessore della coibentazione mm W/m K A B C

0,03 19 9,5 5,7

0,032 21 10,5 6,3

0,034 23 11,5 6,9

0,036 25 12,5 7,5

0,038 28 14 8,4

0,04 30 15 9

0,042 32 16 9,6

0,044 35 17,5 10,5

0,046 38 19 11,4

0,048 41 20,5 12,3

0,05 44 22 13,2

Dove:

A. Condotte esterne, cunicoli e locali non condizionati

B. Condotte interne poste verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio (montanti verticali)

C. Condotte interne

41.4 Finitura isolamento in lamierino d'alluminio per canalizzazioni

La finitura in gusci di alluminio spess. da mm 0,6 a mm 0,8, idoneo per proteggere dagli agenti atmosferici l'isolamento termico dei canali.

Il lamierino di alluminio, eseguito per le canalizzazioni, sarà a tratti quadrangolari tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante Viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

Per le finiture di canalizzazioni correnti all'esterno dovrà essere eseguita la sigillatura delle lamiere mediante mastice a base di siliconi onde evitare infiltrazioni di acqua.

43 REGOLAZIONE AUTOMATICA ELETTRONICA DIGITALE

43.1 Generalità

La regolazione automatica da impiegare sarà di tipo elettronico digitale a controllo diretto (DDC), dovrà consentire il funzionamento automatico degli impianti, secondo la logica degli schemi di progetto ed inoltre dovrà poter gestire il controllo di stati, allarmi, ecc., delle varie apparecchiature.

Dovrà essere dotata di programmi specifici di ottimizzazione e di gestione dei consumi energetici.

Sarà costituita essenzialmente da un'unità programmabile (CPU) eventualmente affiancata da più moduli, dotata di più ingressi-uscita di segnali digitali e/o analogici.

Il sistema di regolazione dovrà essere direttamente collegabile ad un sistema generale di controllo supervisione degli impianti e ciò senza necessità di moduli di interfaccia o di pannelli di raccolta dati.

In tale caso le unità di regolazione s.d. (CPU) diventeranno unità periferiche (DCP), e dovranno essere collegate in rete e poter colloquiare ed interagire tra loro, anche senza l'ausilio dell'unità centrale del sistema di supervisione. Il sistema di regolazione DDC dovrà quindi essere costituito da una o più unità programmabili (CPU oppure DCP) e dagli elementi in campo quali:

- terminale portatile operatore;
- trasmettitori (sonde) di tipo adeguato alla regolazione;
- valvole servo comandate;
- servocomandi per serrande.

43.2 Unità programmabile (CPU oppure DCP)

Verranno qui di seguito denominate DCP.

Il DCP avrà elemento base del proprio funzionamento un microprocessore a 32 bit in elaborazione.

Il sistema operativo così come i programmi di risparmio energetico risiederanno in memoria EPROM, presente all'interno di ciascuno DCP, mentre i programmi DDC ed i file di dati risiederanno in memoria RAM protetta da batteria in tampone in grado di garantire un'autonomia di almeno 72 ore in caso di mancanza della tensione di rete.

Il DCP dovrà disporre di un clock interno in tempo reale in grado di fornire: ora corrente, giorno della settimana, mese, anno; dovrà inoltre disporre di un calendario con la compensazione automatica degli anni bisestili.

Il DCP dovrà essere provvisto di circuito di alimentazione, convertitori A/D memoria. Avrà una capacità massima di 64 ingressi/uscite e di almeno 2 ingressi di totalizzazione adatti a ricevere segnali ad impulsi da contatori di energia elettrica o termica.

Per ogni DCP dovrà comunque essere possibile aumentare il numero di ingressi digitali (fino a circa 200) mediante l'impiego di moduli esterni aggiuntivi.

Ciascun ingresso del DCP dovrà essere di tipo universale ovvero configurabile come ingresso di: tensione, corrente, resistenza, oppure contatto normalmente aperto o normalmente chiuso.

Gli ingressi in tensione ed in corrente potranno essere indifferentemente del tipo: 4 - 20 mA

0 - 100 mA

0 - 1 V

0 - 5 V

0 - 10 V

2 - 10 V

mediante programmazione si dovrà poter stabilire per ciascun sensore il campo e la necessaria linearizzazione. Per tutti i sensori a termo resistenza con valore inferiore a 1.000 Ohm dovrà essere possibile la taratura per compensare gli errori dovuti ai collegamenti.

Gli ingressi digitali potranno indifferentemente essere del tipo:

- contatti normalmente aperti
- contatti normalmente chiusi
- corrente- assenza di corrente
- tensione/assenza di tensione

Il DCP dovrà disporre di uscite digitali e di uscite analogiche; queste ultime potranno essere sia intensione (2-12V) che in corrente (4-20 mA).

Tutte le uscite analogiche saranno del tipo a corrente o a tensione proporzionale con una risoluzione incrementale minima dello 0,5% dell'intero campo di lavoro dell'elemento finale di controllo (valvole, serrande, ecc.).

Non sarà pertanto, ad esempio, lo 0,5% del segnale di uscita 2- 12V in quanto quest'ultimo dovrà poter essere adattato all'effettivo campo di lavoro del servocomando.

Al fine di facilitare la ricerca guasti e l'analisi dell'impianto i valori di ciascuna uscita analogica dovranno essere disponibili nella base dati del sistema.

I DCP dovranno essere provvisti di un connettore per il collegamento ad innesto del terminale portatile dell'operatore.

Il DCP dovrà inoltre essere fornito di diodi luminosi per la diagnosi sia del funzionamento interno che della comunicazione con il resto del sistema.

Il DCP ed i vari accessori, come relè, trasduttori, alimentatori, ecc. dovranno essere installati in armadi di lamiera d'acciaio pressopiegata e verniciata.

L'alimentazione del DCP sarà di 24 V c.a.

La comunicazione tra i singoli DCP avverrà tramite un cavetto bifilare twistato ad una velocità di trasmissione di almeno 9.600 baud.

I DCP saranno connessi alla linea di trasmissione (bus) mediante accoppiamento in corrente alternata così da evitare che un guasto di uno o più DCP possa causare l'interruzione della comunicazione con gli altri dispositivi collegati alla stessa linea di trasmissione.

A ciascun bus potranno essere collegati più dispositivi (almeno 25).

I vari DCP dovranno poter comunicare tra loro così da poter realizzare programmi "globali" ovvero programmi che richiedano dati residenti o acquisiti in differenti DCP senza richiedere per questo l'impiego di una unità centrale.

Tutti i dispositivi connessi sullo stesso bus avranno gli stessi diritti nel trasferire i dati, ovvero nessuno di essi dovrà essere designato come master della comunicazione, e ciò al fine di evitare che il guasto di un singolo dispositivo possa causare l'interruzione della comunicazione sull'intero bus.

Ciascun DCP dovrà essere in grado di trasmettere un messaggio ad un altro DCP o a tutti i DCP connessi sullo stesso bus.

Per i messaggi ricevuti ma non riconosciuti dovrà essere richiesta immediatamente la ritrasmissione.

Il DCP che non avrà nulla da trasmettere dovrà inviare, ad ogni ciclo di trasmissione, un'opportuno messaggio, la mancanza del quale verrà riconosciuta come una situazione di guasto del dispositivo o della comunicazione e dovrà essere registrata dalla stampante del sistema.

La completa comunicazione dovrà essere realizzabile finché su un segmento di bus saranno presenti almeno due dispositivi.

Ciascun messaggio potrà essere utilizzato da qualsiasi dispositivo connesso al bus come dato di ingresso o di uscita per i programmi DDC in esso residenti.

Ciascun DCP sarà provvisto di un "watchdog timer" al fine di evitare che il DCP stesso impegni il bus permanentemente.

Dovranno essere presenti accorgimenti hardware e software che controllino che i dati vengano trasmessi in modo integro.

I programmi di inizializzazione della comunicazione dovranno essere completamente distribuiti, cioè residenti nei singoli DCP.

43.3 Terminale portatile operatore

Il terminale portatile dovrà permettere all'operatore di visualizzare le variabili del sistema, divariare i parametri di controllo e di imporre comandi o variazioni.

Tramite il terminale portatile dovrà, ad esempio, essere possibile:

- fissare stati e valori
- visualizzare risultati diagnostici
- visualizzare sequenzialmente il sommario punti wd il sommario allarmi
- visualizzare/cambiare lo stato di un punto digitale o il valore di un punto analogico
- visualizzare/cambiare la data e l'ora
- visualizzare/cambiare parametri applicativi e di DDC
- visualizzare cambiare limiti analogici
- visualizzare/cambiare le tabelle dei tempi di funzionamento
- visualizzare/cambiare i valori ed i limiti delle ore di funzionamento
- visualizzare/cambiare le date di inizio e fine dell'ora legale
- etc.

Il terminale portatile dovrà essere leggero e facilmente utilizzabile dall'operatore e dovrà disporre di una tastiera e di un visualizzatore a cristalli liquidi ad almeno 24 caratteri alfanumerici.

La connessione del terminale portatile al DCP non dovrà interrompere né interferire in alcun modo sul funzionamento del sistema.

43.4 Sensori e trasmettitori

I sensori e i trasmettitori dovranno essere disponibili in diverse versioni atte a garantire una corretta rilevazione delle variabili in ambienti, condotte d'aria, tubazioni, ecc.

Temperatura

L'elemento sensibile sarà costituito da una termoresistenza Balco (500 Ohm) o Platino (100 a 3000Ohm) precisione $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

I sensori per condotte di acqua dovranno essere provvisti di apposito pozzetto in rame, monel o acciaio inossidabile.

Umidita' relativa

L'elemento sensibile sarà di tipo capacitivo sensibile alle variazioni di umidità relativa con precisione di almeno $\pm 5\%$.

Il campo di misura sarà compreso tra 10 e 90% U.R.

Il segnale di uscita del trasmettitore sarà di 0-1 Vcc nel proprio campo di lavoro.

Pressione, portata, livello, potenza elettrica, tensione, corrente, ecc..

Possono essere adottati sensori e trasmettitori di vario tipo purché il segnale di uscita sia di tipo standard, ad esempio: 4- 20 mA, 0-10 V, ecc., e la precisione non sia inferiore a $\pm 2\%$.

43.5 Valvole servocomandate

Saranno del tipo ad otturatore a stelo, con corpo in ghisa filettato o flangiato secondo quanto richiesto, con otturatore, sede e stelo in acciaio legato.

Se filettate saranno provviste di giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15° . Le valvole non avranno mai pressione nominale inferiore a PN10 e dovranno garantire prontezza e precisione della regolazione anche in posizione molto prossima a quella di chiusura.

Il servocomando potrà essere di tipo tradizionale, a servomotore, oppure di tipo magnetico lineare, oppure di tipo elettro-idraulico.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

43.6 Servomotori per serrande

Saranno di tipo lineare, eventualmente con molla di richiamo (se necessario) atti a funzionamento modulante oppure a due posizioni.

Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Dovranno essere in grado di sviluppare una forza non inferiore a 20 kg (200 N). Se necessario saranno usati moduli di amplificazione di potenza.

43.7 Regolazione per unità terminali

Qualora sia richiesta la regolazione modulante di unità terminali, provviste di batterie di scambio termico (induttori, fan-coils, ecc.) si useranno valvole a due o tre vie (secondo disegni) in bronzo con servomotore modulante, azionate da regolatore P, (con manopola di selezione da set point) da inserire nella stessa unità (con sonda nella posizione opportuna) o da installare direttamente in ambiente, secondo quanto richiesto.

Potrà essere necessaria azione in sequenza, secondo le esigenze.

Per la regolazione di terminali ad aria (unità a doppio o semplice condotto, a portata costante oppure variabile) si useranno servomotori di tipo adatto (già inseriti nell'unità) azionati da termostati idem c.s.

Anche in questo caso l'azione dovrà essere conforme alle esigenze.

43.8 Programmi (software)

I DCP dovranno realizzare le funzioni di controllo automatico e di risparmio energetico in modo completamente autonomo dell'eventuale sistema centrale.

Il software di ciascun DCP includerà:

- sistema operativo
- software per l'elaborazione dei segnali di ingresso/uscita
- software per il controllo dei comandi
- software per la regolazione automatica a Controllo Digitale Diretto
- software per il risparmio energetico.

Sistema operativo

Il sistema operativo dovrà essere residente su EPROM, opererà in tempo reale provvederà alla gestione delle diverse funzioni in base alle loro priorità e controllerà i programmi a tempo, gestirà la comunicazione tra DCP e DCP e tra DCP e sistema centrale, gestirà la scansione degli ingressi e delle uscite.

Il sistema operativo conterrà inoltre il software di diagnostica. **Software per l'elaborazione dei segnali di ingresso/uscita** Questo software dovrà:

- aggiornare continuamente i valori e le condizioni di ingresso e di uscita.
- Tutti i punti collegati dovranno essere aggiornati ad intervalli dell'ordine di un secondo.
- convertire i segnali da analogici a digitali, associare ad essi una scala e correggere l'offset dovuto ai collegamenti di linea, correggere la non linearità dei sensori, convertire i valori in formato a 32bit in virgola flottante.
- I valori massimo e minimo di ciascun ingresso analogico dovranno essere mantenuti in memoria.
- Dovrà essere possibile applicare la completa conversione a 32 bit a campi di misura (dei sensori) rispetto a quelli standard in modo da aumentare la precisione delle lettura.
- verificare la validità delle misure analogiche confrontandole con i valori limite riprogrammati.
- assegnare l'opportuna unità di misura (in SI) e l'opportuno identificatore delle condizione di stato di tutti gli ingressi/uscite analogici e digitali.
- permettere il confronto del valore dell'ingresso analogico con due valori limite precedente mente assegnati così da poter ottenere una segnalazione di allarme effettivo ed una di preallarme.
- Dovranno essere possibili allarmi flottanti (applicabili dove i set points sono variabili come nel caso di regolazioni compensate o in cascata).
- permettere la inibizione degli allarmi per un tempo programmabile da due secondi a venti secondo con incrementi di un secondo. Ciò sarà particolarmente utile nelle fasi di avviamento dell'impianto al fine di raggiungere la loro condizione di regime senza far intervenire gli allarmi.

Software per il controllo dei comandi

Questo software dovrà gestire la ricezione dei comandi provenienti dal Sistema centrale dei terminali portatili e dai programmi di regolazione.

Questo software dovrà:

- permettere di associare un ritardo al comando così da evitare l'avviamento contemporaneo di più macchine. Il ritardo dovrà essere programmabile da 0 a 30 secondi.
- permettere di assegnare a ciascun comando una priorità di comando ed una priorità residua così da poter gestire eventuali conflitti che si creano quando più programmi accedono allo stesso punto di comando.
- Soltanto le uscite aventi la più alta priorità di comando potranno essere eseguite. Ogniqualvolta un comando verrà eseguito, la priorità residua ad esso assegnata rimpiazzerà quella esistente.
- Dovrà essere possibile, quando desiderato, inibire la capacità dei programmi applicativi di eseguire un determinato comando.
- permettere di identificare se su un dato l'ultimo comando è stato determinato da un programma applicativo o manualmente.
- Questa informazione dovrà essere visualizzata sul terminale dell'operatore.
- permettere la realizzazione di "programmi eventi" che dovranno aver luogo ad una sequenza di funzionamento in base al tempo o al verificarsi di un determinato evento.

I requisiti minimi per questi programmi saranno:

- possibilità di comandare punti analogici ad un valore specifico - possibilità di comandare punti digitali per uno stato specifico
- l'inizializzatore del programma dovrà poter essere un istante specifico o un evento specifico
- possibilità di inizializzare il programma attraverso un comando dell'operatore
- i comandi dovranno rispettare i ritardi di intervento programmati così da evitare eccessivi assorbimenti di corrente; dovranno anche essere rispettati i tempi minimi di ON e di OFF assegnati.
- i comandi dovranno rispettare la struttura delle priorità di comando e residua
- possibilità di concentrare più programmi eventi
- possibilità di attivare/disattivare singolarmente i vari programmi eventi
- possibilità di attivare/disattivare gli inizializzatori dei programmi eventi

Software per la regolazione automatica e controllo digitale diretto

Questo software dovrà permettere il controllo degli impianti così come richiesto dalle specifiche applicazioni di progetto.

Ciascun DCP dovrà avere residenti nella propria memoria, e quindi avere disponibili per i programmi, una libreria completa di algoritmi DDC e di operatori relazionali per permettere la realizzazione i sequenze di controllo. Fra tali operatori dovrà essere incluso il PID che potrà essere utilizzato anche parzialmente (P e PI), a seconda delle esigenze dell'impianto.

Dovrà essere inoltre disponibile un operatore che permetta il controllo "adattivo" il cui programma di regolazione in DDC aggiusti automaticamente i propri parametri in base alla risposta dell'impianto.

I programmi e gli operatori facenti parte della libreria dovranno essere standard anche spersonalizzabili; e ciò al fine di semplificare al massimo la programmazione.

I programmi DDC dovranno essere scritti in linguaggio ad alto livello, e preferibilmente in Pascal che è particolarmente adatto a realizzare funzioni di controllo DDC.

Tutti i set-points, i parametri e le costanti associate ai programmi DDC dovranno essere accessibili all'operatore sia per una loro visualizzazione che per una loro modifica tramite un terminale del sistema centrale o tramite il terminale portatile.

Il tempo di esecuzione dei programmi dovrà essere aggiustabile tra 2 e 120 secondi con incrementi di un secondo.

Nei programmi dovrà essere possibile assegnare a tutte le uscite i valori di inizializzazione cosicché gli organi finali di controllo possano assumere una posizione di sicurezza prestabilita durante la fase di messa in marcia.

Software di risparmio energetico

I programmi applicativi adibiti al risparmio energetico ed i relativi files di dati dovranno risiedere nei DCP su memoria non volatile oppure su memoria RAM con batterie in tampone che garantiscano un'autonomia di almeno 72 ore in caso di mancanza della tensione di rete.

Ciascun programma dovrà essere accessibile all'operatore che, attraverso il terminale portatile, potrà attivarlo/disattivarlo e modificare i parametri del programma stesso.

I programmi di risparmio energetico dovranno essere standardizzati e collaudati su diverse applicazioni.

1) Programmi a tempo

Gli istanti di avviamento e di arresto dovranno essere programmabili in modo indipendente. Il programma dovrà essere applicabile a ciascun sistema presente nell'elenco punti.

Dovrà essere possibile applicare almeno due programmi avviamento e di arresto, tra loro indipendenti, al giorno a qualsiasi macchina collegata al DCP.

L'operatore dovrà poter cambiare la tabella dei tempi di avviamento/arresto con più giorni d'anticipo. Egli inoltre potrà assegnare i programmi di avviamento/arresto provvisori per tutti i giorni per i quali lo desidera; tali programmi verranno automaticamente cancellati una volta eseguiti.

Dovrà inoltre essere possibile variare l'istante di arresto per il giorno corrente.

2) Programmazione dei giorni "eccezione"

La programmazione dei giorni dovrà essere del tipo "per eccezione" in modo da inserire in memoria rapidamente e semplicemente, le date relative a ferie e festività o altri giorni per i quali non varranno i normali programmi a tempo.

La tabella "eccezioni" sarà residente nei DCP e potrà essere programmata dall'operatore con un anno di anticipo.

La programmazione dei giorni "eccezione" dovrà valere sia per i normali programmi a tempo di avviamento e arresto sia per tutti gli altri programmi di risparmio energetico basati sul tempo, quali il programma di avviamento/arresto ottimizzazione ed il programma di arresto ottimizzato ed il programma di arresto ciclico (Duty cycle).

3) Programma di avviamento ottimizzato:

Mediante questo programma l'impianto verrà avviato con il minor tempo possibile di anticipo rispetto all'orario di inizio occupazione, pur garantendo il raggiungimento, per tale istante, delle condizioni di comfort desiderate.

Ciò verrà ottenuto basandosi sulla temperatura esterna e sulla temperatura ambiente. Il programma dovrà operare sia in ciclo estivo che invernale.

Dovrà essere impiegato un algoritmo adattivo che, in base alle esperienze acquisite nei giorni precedenti, aggiusti automaticamente la durata del tempo di messa a regime.

Il programma dovrà provvedere automaticamente ad anticipare la fase di messa a regime dopo periodi di arresto prolungato dell'impianto, quali i fine settimana, le festività, ecc.

La temperatura ambiente di riferimento potrà essere: la più rappresentativa, la media fra le temperature di varie zone, il valore più alto delle varie zone.

4) *Programma di arresto ottimizzato*

Questo programma utilizzando l'effetto volano dell'energia immagazzinata nell'edificio, anticiperà lo spegnimento dell'impianto rispetto all'orario di fine occupazione.

Esso potrà essere applicato sia al sistema primario che a quello secondario di riscaldamento raffreddamento. Un algoritmo adattivo dell'impianto provvederà automaticamente ad anticipare l'istante di arresto dell'impianto, basandosi sulle condizioni di carico esterne e sulla velocità di variazione della temperatura ambiente una volta intercettata l'energia fornita dall'impianto.

Per la determinazione di tale velocità saranno richiesti metodi diversi di calcolo per il riscaldamento ed il raffreddamento.

Per il riscaldamento, il calcolo dovrà essere eseguito basandosi sulla zona avente la massima richiesta di riscaldamento, per il raffreddamento il calcolo si baserà invece sulla zona che presenta la massima richiesta di raffreddamento.

Per impianti multi zone il programma dovrà provvedere a selezionare automaticamente la più alta o la più bassa temperatura, da utilizzare come base per il calcolo della suddetta velocità a seconda che si tratti rispettivamente di raffreddamento o di riscaldamento.

Il valore di questa velocità verrà memorizzato ed adeguato giorno per giorno alle nuove condizioni di carico.

L'arresto anticipato dell'impianto non dovrà causare che i parametri di comfort ambientale escano dai limiti prefissati.

Questo programma dovrà essere applicabile soltanto al ciclo di raffreddamento.

Il programma, misurando sia la temperatura ambiente che quella esterna, deciderà sulla convenienza o meno della ventilazione notturna che introdurrà il 100% di aria esterna.

La ventilazione notturna verrà attivata quando si verificheranno contemporaneamente alcune condizioni prestabilite come ad esempio:

- la temperatura esterna sia superiore a $X^{\circ}\text{C}$
- la temperatura ambiente sia superiore a $X^{\circ}\text{C}$
- la temperatura esterna sia inferiore alla temperatura ambiente
- l'umidità relativa dell'aria esterna sia inferiore all' $X\%$

La ventilazione notturna verrà disattivata quando almeno una delle seguenti condizioni sarà verificata:

- la temperatura esterna sia inferiore a $X^{\circ}\text{C}$
- la temperatura ambiente sia inferiore a $X^{\circ}\text{C}$
- la temperatura ambiente non superi di almeno $X^{\circ}\text{C}$ la temperatura esterna
- l'umidità relativa dell'aria esterna sia superiore all' $X\%$

La temperatura ambiente in ingresso al programma potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella fra quelle rilevate nelle diverse zone.

Laddove vengano utilizzati più sensori, l'eventuale guasto di uno di essi dovrà causare la sua esclusione dal procedimento di calcolo.

Questo programma dovrà poter essere utilizzato sia per il ciclo di riscaldamento che per quello di raffreddamento.

Nel ciclo di riscaldamento dovrà essere fissato un limite minimo (es: $10\text{--}13^{\circ}\text{C}$) sotto il quale non dovrà scendere la temperatura ambientale durante la notte, periodo nel quale anche le serrande sull'aria esterna dovranno essere chiuse (per unità di trattamento aria dotate anche di serrande di ricircolo).

Il comando di avviamento del ventilatore, o comunque del sistema di riscaldamento, dovrà essere dato in base alla temperatura ambiente che potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella più bassa fra quelle rilevate nelle diverse zone.

Nel ciclo di raffreddamento dovrà essere fissato un limite massimo (es: 28°C o 60% U.R.) per la temperatura o l'umidità relativa ambiente durante la notte. Il comando di avviamento del ventilatore, o comunque del sistema di raffreddamento, dovrà essere dato in base alla temperatura (o all'umidità relativa ambiente) che potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella più alta fra quelle rilevate nelle diverse zone.

7) *Limitazione delle punte di potenza elettrica assorbita* Questo programma dovrà permettere il controllo delle punte di potenza elettrica assorbita in modo tale che carichi collegati a diversi CDP possano essere comandati da uno stesso programma senza la necessità di connessioni hardware tra DCP e DCP. Il funzionamento dovrà essere del tipo "a scorrimento".

Il DCP che riceverà il segnale del traduttore di misura delle potenza elettrica assorbita dovrà analizzare tale misura, eseguire una previsione con i limiti prefissati e se il caso, disinserire o inserire i carichi.

Il disinserimento sarà eseguito su base sequenziale ove i carichi meno importanti verranno scollegati per primi e reinseriti per ultimi.

Per ciascun DCP dovrà essere possibile assegnare una tabella a più livelli di priorità ove collocare i carichi che potranno essere disinseriti dal programma.

Questo programma dovrà permettere di arrestare ciclicamente dei carichi collegati anche a DCP diversi e secondo il metodo di seguito specificato.

A ciascun carico assegnato un tempo di ciclo e un tempo massimo di OFF calcolato in base alla temperatura ambiente misurata ed alla sua deviazione dei limiti di comfort prefissati.

Qualora l'impianto serva diverse zone, in fase di riscaldamento sarà la temperatura più bassa ad essere presa come riferimento per determinare il tempo di OFF, viceversa in fase di raffreddamento sarà la temperatura più alta.

L'arresto ciclico non dovrà verificarsi qualora la temperatura ambiente sia al di fuori dei limiti di comfort prefissati.

Il programma dovrà poter essere applicato solo a sistemi di riscaldamento, solo a sistemi di raffreddamento oppure a entrambi.

Il programma di arresto ciclico dovrà essere tale da non interferire con altri programmi di risparmio energetico (quale ad esempio il programma di limitazione delle punte di potenza assoluta).

Infine questo programma dovrà intervenire sui carichi secondo uno schema di priorità.

Questo programma dovrà provvedere automaticamente, negli impianti di trattamento aria scegliere fra: tutta aria esterna, tutta aria di ricircolo o fra una loro miscelazione, a seconda di quale di queste tre soluzioni presenti il minor carico entalpico per la batteria di raffreddamento.

L'algoritmo di controllo baserà la propria decisione sulla misura delle temperature di bulbo secco ed di bulbo umido (o umidità relativa) interne ed esterne. Dovrà quindi essere eseguito il calcolo del calore totale contenuto nell'aria esterna e fra loro confrontati per stabilire se scegliere una di esse o sedar luogo ad una loro miscelazione.

Questo programma si applicherà ad impianti di trattamento aria multizone. Esso dovrà assicurare che venga fornita la minima quantità di energia di riscaldamento e di raffreddamento pur soddisfacendo le esigenze delle varie zone.

43.9 Messa a punto della regolazione

E' a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica in modo da consegnarle perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinate e ciò sia nei componenti hardware che software secondo quanto sopra descritto e secondo eventuali ulteriori prescrizioni della D.L.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice delle apparecchiature, rimanendo per la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritatura.

N.B. Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

E' però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richieste deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, sia di hardware che di software, anche se non esplicitamente indicati negli schemi, tavole di progetto e capitolato, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

44 SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (EMS)

44.1 Descrizione del sistema

Di seguito la descrizione dell'architettura del sistema di monitoraggio ambientale.

La progettazione e realizzazione del sistema di monitoraggio prevedrà l'acquisizione dei seguenti segnali:

- Segnali di stato ambientale incluso temperature e pressione differenziale dei vari locali critici componenti il "sistema" radiofarmacia.

- Segnali di inquinamento particellare per quei locali e celle sottoposti a classificazione farmaceutica che richiede un controllo dell'inquinamento da particelle.
- Il sistema sarà composto dalle seguenti parti:
- Livello 1A: strumentazione di campo con trasmissione segnali di conta particellare ambientale
- Livello 2A: strumentazione in campo con trasmissione segnali di temperatura e pressione differenziale
- Livello B: quadro di gestione strumenti rilevazione inquinamento ambientale particellare e strumenti di temperatura e pressione con trasmissione al server
- Livello C: Server (SCADA) di gestione, controllo e supervisione

Al "livello 1A" sono previsti strumenti in campo con trasmissione dei dati particellari degli ambienti e delle celle. Le apparecchiature di Livello 1A svolgono quindi le seguenti funzioni: acquisizione dati concentrazione particelle in aria, invio dati al livello B;

Figura 1 Architettura generale del sistema di controllo Livello C

Livello B Livello A

Al "livello 2A" sono previsti strumenti in trasmissione analogica standard; si tratta essenzialmente di trasmettitori di temperatura/umidità e pressione in ambienti a contaminazione controllata e classificazione farmaceutica.

Al "livello B" è previsto un quadro centralizzato elettropneumatico IEMS, Il PLC utilizzato è completo di scheda ethernet che ne consente il collegamento ad una rete tecnica.

In dotazione del PLC sono presenti gli opportuni DO per:

- stato di regolare funzionamento degli strumenti;
- segnalazione in tempo reale delle condizioni di allarme, le cui logiche di attivazione sono totalmente configurabili in fase di qualificazione.

Al "Livello C" sono delegate le funzionalità operative tipiche dell'Interfaccia Operatore. Di seguito alcune delle funzionalità più importanti del livello superiore:

Lo SCADA permette un controllo ed una acquisizione in tempo reale di tutte le informazioni provenienti dal PLC installato a bordo del quadro IEMS.

Dovrà essere utilizzata una piattaforma standard conforme ai requisiti del CFR 21 parte 11 che viene personalizzata in accordo a URS approvate.

Se non diversamente concordato, si intende che il sistema sia di categoria 4 secondo categorizzazione GaMP. In alternativa, il lavoro di sviluppo della personalizzazione può essere eseguito in conformità ai requisiti dei sistemi di categoria 5, dipendentemente dagli accordi commerciali e dalla categorizzazione stabilita dall'utente.

Verranno soddisfatti i requisiti standard di seguito elencati:

- funzionalità di gestione trend e report;
- funzionalità di gestione allarmi;
- funzionalità di configurazione grafici;
- gestione User a livello locale o di dominio;
- gestione dati: backup, restore e Disaster Recovery.

44.2 Lay-out grafico

Si prevede una mappa principale dell'intero impianto, nella quale vengono visualizzati unicamente gli strumenti terminali nello stato logico corrente.

Cliccando su ogni strumento terminale si apre una finestra di pop-up in cui vengono visualizzate tutte le informazioni relative allo strumento stesso.

- Stato (acceso, spento, wait);
- Descrizione;
- Particelle >0,5 μ
- Particelle >5,0 μ
- Flusso
- T in °C
- P in Pa

Il PLC di elaborazione dovrà prevedere le seguenti caratteristiche minime:

- Il data base di processo (punti, misure e implementazioni) dovrà risiedere fisicamente nel PLC.
- Interfaccia con il computer di supervisione.

44.3 Configurazione dei parametri di default

È prevista una pagina in cui impostare parametri di default quali:

- Impostazione alert e allarmi per ogni classe;
- Impostazione della tipologia di campionamento:
 - . Per punto: On/Off manuale;
 - . Per tempo: Impostazione di un tempo di campionamento trascorso il quale lo strumento si ferma automaticamente;
 - . Per volume: Impostazione di un volume di campionamento raggiunto il quale lo strumento si ferma automaticamente;
- Ritardo interventi allarmi;
- Ritardo spegnimento sensore.

44.4 Configurazione ricette

Dovrà essere prevista una pagina in cui creare, modificare, cancellare ricette.

44.5 Specifiche Software

Il software del sistema di monitoraggio ambientale deve garantire i seguenti requisiti minimi:

- Struttura gerarchica e aspetto grafico delle pagine grafiche· Visualizzazione e archiviazione delle variabili (formato del dato, numero di decimali, ecc.)
- Gestione, visualizzazione e stampa di Trend Storici
- Funzioni di diagnostica
- Gestione degli accessi e delle password
- Gestione dell'Audit Trail
- Struttura e logica di funzionamento delle pagine di allarme
- Procedure di Back Up e Restore
- Funzioni di Help

44.6 Pagine grafiche e visualizzazioni

Deve essere disponibile un sinottico generale per l'accesso alle funzionalità del sistema e per l'individuazione degli eventuali allarmi in corso.

Il sinottico dell'impianto deve essere realizzato graficamente in modo che rappresenti il lay-out del sistema e consentire la visualizzazione delle variabili di processo e la rapida individuazione di una situazione di allarme. Le pagine grafiche devono avere una parte comune che conterrà "links software" che aiuteranno l'operatore a raggiungere direttamente le varie sezioni di impianto.

Il linguaggio usato per l'interfaccia operatore deve essere l'Italiano.

La rappresentazione degli oggetti attivi, (distinzioni con codici colore) potrà essere fatta in maniera analoga agli impianti già configurati sul sistema.

44.7 Allarmi da segnali analogici

Tutti i moduli di gestione dei segnali analogici dovranno essere dotati almeno delle seguenti tipologie di allarme (di cui potranno esserne configurati effettivamente solo alcuni):

- Soglia High High
- Soglia High
- Soglia Low
- Soglia Low Low
- Anomalia segnale

In generale devono essere storicizzati i seguenti parametri:

- Tutte le misure da strumenti analogici (Analog Input)
- Ogni altro parametro che il Fornitore ritenga utile alla gestione del sistema

44.8 Gestione delle logiche operative

Il sistema non avrà logiche operative primarie essendo un sistema di rilevamento, monitoraggio e storicizzazione dei parametri acquisiti.

44.9 Gruppi di gestione

Il sistema di monitoraggio prevede diversi gruppi di gestione del sistema. Per ogni gruppo, devono essere impostate delle regole di accesso. Tutto da concordare con la committenza, fino a 3 gruppi.

44.10 Impostazione hardware del sistema

Il sistema sarà costituito dai seguenti strumenti in campo e conseguenti segnali analogici ricevuti dal PLC del quadro centralizzato:

· TT-01	Sensore di temperatura ambiente Loc. 1-020
· TT-02	Sensore di temperatura ambiente Loc. 1-013
· PT-01	Sensore di pressione ambiente Loc. 1-020
· PT-02	Sensore di pressione ambiente Loc. 1-013
· DT-01	Contatore particellare Loc. 1-020
· DT-02A.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 029A linea 1
· DT-02B.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 029B linea 1
· DT-03A.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 036A linea 1
· DT-036B.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 036B linea 1
· DT-04A.....	Contatore particellare interno cella di dispensazione 030A linea 1
· DT-04B.....	Contatore particellare interno SAS isolatore 032A linea 1
· DT-05A.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 029A linea 2
· DT-05B.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 029B linea 2
· DT-06A.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 036A linea 2
· DT-06B.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 036B linea2
· DT-07A.....	Contatore particellare interno cella di dispensazione 030A linea2
· DT-07B.....	Contatore particellare interno SAS isolatore 032A linea 2
· DT-08A.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 034A linea FUTURA
· DT-08B.....	Contatore particellare interno cella di sintesi 034B linea FUTURA
· DT-09.....	Contatore particellare interno cella di dispensazione 035 linea FUTURA
· DT-10.....	Contatore particellare Loc. 1-013 FUTURO

I gruppi di rilevazione particellare ed invio segnale saranno costituiti da:

- Conta particelle remoto (installazione in campo o interno cella su predisposizione del fornitore cella), con ricircolo aria indipendente, con pompa del vuoto residente; sorgente luminosa a diodo laser, 10 Mw; risoluzione particellare: 0,01/0,3 μm ; flusso di campionamento: 28,3 l/m(1 CFM); tempo di campionamento: selezionabile da 1 a 60 secondi; invio segnale in 4 – 20mA; display locale per “laser status, flow status, Count”
- Sonda isocinetica con lo scopo di garantire perfetta linearità della colonna d'aria in misura alla camera ottica del conta particelle.

Le sonde di temperatura/Umidità saranno costituite da:

- Sonda ambiente con range di misura di: -20 – 80°C di temperatura, 0 – 95% umidità; invio segnale in 4 – 20 mA

Le sonde di pressione differenziale saranno costituite da:

- Sonda ambiente con range di misura di: 0 – 100Pa, accuratezza $\pm 1,0\%$ FS; invio segnale in 4 – 20 mA

IMPIANTI ELETTRICI

45 QUADRI ELETTRICI

45.1 Scopo

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura e di offerta di quadri di Bassa Tensione per realizzare la distribuzione necessaria al funzionamento dell'impianto.

45.2 Riferimenti normativi

Il quadro sarà progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1)

riguardanti l'assemblaggio di quadri prefabbricati AS e ANS.

Si dovranno inoltre adempiere le richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955 e alla legge 1/3/1968 n° 168. Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di auto estinguibilità a 960 °C (30/30s) in conformità alle norme IC 695.2.1 (C.E.I. 50.11).

45.3 Dati ambientali

I dati ambientali riferiti al locale chiuso ove dovrà essere inserito il quadro in oggetto sono: Temperatura ambiente max +40 °C - min - 5 °C

Umidità relativa 5 % massima Altitudine <1000 metri s.l.m.

45.4 Caratteristiche tecniche Tensione nominale 690V Tensione esercizio 400V Numero delle fasi 3F + N

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

Frequenza nominale 50/60 Hz

Corrente nominale sbarre principali fino a 3200 A Corrente nominale sbarre di derivazione fino a 3200 A Corrente di c.to circuito simmetrico fino a 80 kA Durata nominale del corto circuito 1"

Grado di protezione sul fronte: IP30/40/54/55 Grado di protezione a porta aperta IP 20 Accessibilità al quadro Fronte o Retro

Forma di segregazione 1/2/3/4

45.5 Dati dimensionali

Il quadro sarà composto da unità modulari aventi dimensioni di ingombro massime: Larghezza fino a 1100 mm

Profondità fino a 1050 mm Altezza fino a 2025 mm

45.6 Carpenteria

Il quadro sarà realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata di spessore non inferiore a 20/10.

Il quadro sarà chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti. Le porte anteriori saranno corredate di chiusura a chiave, il rivestimento frontale sarà costituito da cristallo di tipo temprato.

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento a scomparsa.

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

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando. Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno. Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

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

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla citata norma CEI 17.13/1).

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

45.7 Verniciatura

Per garantire un'efficace resistenza alla corrosione, la struttura e i pannelli saranno opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo prevederà il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e l'elettrozincatura delle lamiere. Le lamiere trattate saranno verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL liscio e semi lucido con spessore minimo di 70micron.

45.8 Collegamenti di potenza

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

Le sbarre orizzontali saranno in rame elettrolitico di sezione rettangolare forate su tutta la lunghezza; saranno fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 4 sbarre per fase e saranno disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Le sbarre verticali, anch'esse in rame elettrolitico, fino a 1600A saranno a profilo continuo con un numero massimo di 1 sbarra per fase predisposte per l'utilizzo di appositi accessori per il collegamento fissate alla struttura tramite supporti isolati.

Oltre 1600A si seguiranno le stesse prescrizioni riguardanti le sbarre orizzontali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre devono essere regolamentate in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata

45.9 Derivazioni

Per correnti fino a 100A gli interruttori saranno alimentati direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

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

Salvo specifiche esigenze gli interruttori scatolati affiancati verticalmente su un'unica piastra saranno alimentati dalla parte superiore utilizzando specifici ripartitori prefabbricati tipo che permettono, non solo il collegamento, ma anche la possibilità di aggiungere o sostituire apparecchi di adatte caratteristiche senza effettuare modifiche sostanziali all'unità funzionale interessata.

Tutti i cavi di potenza, superiori a 50 mmq, entranti o uscenti dal quadro non avranno interposizione di morsettiere; si attesteranno direttamente ai morsetti degli interruttori che saranno provvisti di appositi coprimorsetti. L'ammarraggio dei cavi avverrà su specifici accessori di fissaggio.

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

Tutti i conduttori sia ausiliari si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

45.10 Dispositivi di manovra e protezione

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

All'interno sarà possibile un'agevole ispezione ed una facile manutenzione.

Le distanze i dispositivi e le eventuali separazioni metalliche impediranno che interruzioni rilevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti. Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

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

45.11 Conduttore di protezione

Sarà in barra di rame dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento al paragrafo 7.4.3.1.7 della già citata norma CEI 17-13/1.

45.12 Collegamenti ausiliari

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

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

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

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

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

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

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto. Tali sistemi consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 30% di quelli installati.

Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

45.13 Accessori di cablaggio

Sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture sarà possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

45.14 Collegamenti alle linee esterne

Se una linea è in Condotta Elettrificata o contenuta in canalina saranno previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di cassette da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore. Saranno previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

La morsettiera non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

Nel caso in cui le linee di uscita siano costituite da cavi di grossa sezione o da più cavi in parallelo, è sconsigliabile il collegamento diretto sui contatti degli interruttori in modo da evitare eventuali sollecitazioni meccaniche.

Per i collegamenti degli apparecchi all'interno della canalina laterale saranno utilizzati appositi accessori.

45.15 Strumenti di misura

Potranno essere del tipo elettromagnetico analogico da incasso 72 x 72 mm, digitale a profilo modulare inseriti su guida Din oppure del tipo da incasso 96 x 96 mm serie con o senza porta di comunicazione.

45.16 Collaudi

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI 17.13.1.

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI 17.13.

46 GRUPPO DI CONTINUITA' (U.P.S.)

46.1 Generalità

Il gruppo statico se previsto dovrà consentire l'alimentazione per tutti quei "carichi critici" che necessitano un'autonomia della rete in caso di interruzione della stessa. Dovrà inoltre garantire:

- a. isolamento galvanico tra utenze e rete;
- b. continuità assoluta di alimentazione, anche al mancare della rete;
- c. completa eliminazione delle perturbazioni di rete quali micro interruzioni e fluttuazioni di tensione e frequenza;
- d. elevata qualità della forma d'onda della corrente erogata. Sarà costituito dalle seguenti sezioni:
 - a) SEZIONE RADDRIZZATORE: dovrà provvedere alla trasformazione della tensione di rete in tensione continua stabilizzata necessaria all'alimentazione dell'inverter stesso, nonché alla carica e al mantenimento in carica della batteria collegata in tampone.
 - b) SEZIONE INVERTER: trasformerà la tensione continua fornita dalla "sezione raddrizzatore"(o dalla batteria) in una tensione alternata sinusoidale stabilizzata in ampiezza e frequenza.
 - c) SEZIONE COMMUTAZIONE: quella automatica avrà il compito di commutare istantaneamente e senza interruzione l'alimentazione del carico dell'inverter nel caso di avaria che precluda la continuità di servizio o in caso di sovraccarichi, per cause esterne, oltre i limiti cui l'apparecchiatura è in grado di sopportare.

Quella normale consente l'alimentazione del carico in maniera diretta dalla rete.

d) BATTERIE DI ACCUMULATORI: per questa sezione vedere prescrizioni esposte in altro capitolo.

46.2 Descrizione degli elementi:

A) SEZIONE RADDRIZZATORE: il gruppo di continuità statico dovrà essere del tipo a diodi controllati.

Il raddrizzatore carica batteria dovrà essere costituito principalmente da un circuito di potenza e da un circuito elettronico di comando e controllo.

Per il circuito di potenza in particolare sarà previsto un interruttore automatico di protezione in ingresso, un ponte raddrizzatore interamente controllato a tiristori, un filtro induttanza-capacità dimensionato in modo tale da garantire alla batteria una corrente armonica trascurabile rispetto alla corrente di mantenimento.

In particolare quando la rete rientra nei limiti il raddrizzatore carica batteria fornirà di nuovo l'energia necessaria all'utilizzazione e contemporaneamente alla ricarica della batteria. Il passaggio batteria- raddrizzatore carica-batteria dovrà avvenire senza perturbazioni su l'utilizzazione.

La durata del ciclo di carica, che inizierà automaticamente nel caso di una mancanza rete potrà essere regolata da un dispositivo a tempo.

Il ciclo di carica della batteria comprenderà due momenti:

1) durante il primo, la carica della batteria di accumulatori sarà effettuata a corrente costante limitata. La tensione continua, aumenterà man mano che aumenterà la carica della batteria per raggiungere alla fine di questo periodo 2,25V (tensione di carica).

2) durante il secondo, la carica della batteria di accumulatori avverrà a tensione costante 2,25 V.

La corrente di carica diminuirà continuamente per raggiungere alla fine del periodo il valore della corrente di conservazione.

Il ciclo continuerà per il periodo di funzionamento normale, al termine del quale la tensione viene portata a 2,2 V.

Un circuito elettronico di comando e controllo provvederà alle funzioni per la "regolazione di tensione", la "limitazione di corrente", la "sorveglianza di tensione alta" ed la "rampa di accensione".

- La "regolazione di tensione" invierà i segnali di accensione dei tiristori, tenendo permanentemente costante la tensione ai capi della batteria in modo che in regime normale, funzioni l'alimentazione statica mentre in regime di messa in servizio o di manutenzione funzioni la tensione di equalizzazione (l'invertitore dovrà essere spento).

- Per la "limitazione di corrente" si dovrà agire quando la corrente di carica tende ad oltrepassare il valore "corrente di carica massima".

- Per la "sorveglianza di tensione alta" si dovrà provocare l'arresto del raddrizzatore caricabatteria nel caso in cui la tensione erogata raggiunga la soglia di "tensione massima".

Tale funzione proteggerà la batteria evitando l'ebollizione dell'elettrolito.

Per la "rampa di accensione" questa limiterà la corrente di spunto all'accensione del raddrizzatore carica batteria, imponendo un aumento graduale della tensione continua.

La batteria sarà di un tipo stazionario al piombo e sarà montata su una pedana isolante, per rendere la sua installazione conforme alle norme CEI, e dovrà garantire l'erogazione per almeno 60' alla max potenza.

B) SEZIONE INVERTER:

L'invertitore sarà costituito essenzialmente dai seguenti circuiti principali: quello di potenza, quello elettronico di comando e controllo e quello di misura e di segnalazione.

- Il primo dovrà essere composto principalmente da un filtro d'ingresso (condensatori), da ponti mutatori a sfasamento regolabile, da trasformatore di accoppiamento delle tensioni erogate dai ponti mutatori, da un filtro di uscita e da un interruttore di uscita ultrarapido.

- Il secondo avrà una funzione "regolazione di fase" che ha lo scopo di mantenere la tensione dell'invertitore in fase con la tensione della rete quando questa è nei limiti delle tolleranze ammesse. Una funzione "regolazione dell'ampiezza della tensione" manterrà il valore efficace fondamentale della tensione dell'invertitore uguale alla tensione nominale.

Una funzione "distribuzione" che permetterà l'accensione ciclica dei tiristori.

Una funzione "tensione di batteria bassa" che dovrà provocare l'arresto dell'invertitore qualora il valore minimo della tensione continua in ingresso raggiunga la soglia della "tensione minima" (1,65V/el per batteria al piombo), al fine di proteggere la batteria evitando ogni scarica prolungata anormale.

Una funzione "logica di comando" che invierà i segnali di comando ai componenti dei by-pass statici (contattore elettromeccanico - diodi controllati) al fine di permettere il passaggio dell'alimentazione da invertitore a rete e viceversa ove necessario (avaria invertitore, sovraccarico, etc).

- Il terzo sarà realizzato essenzialmente da un sistema visivo ottico-luminoso situato sulla parete frontale dell'armadio e da un sistema di comando interno dell'apparecchiatura e comunque dotato di tutte quelle apparecchiature necessarie che permetteranno in ogni istante di avere una chiara e precisa visualizzazione dello stato di funzionamento di tutto il complesso di dispositivi.

C) SEZIONE BY-PASS:

Dovrà essere il complesso di dispositivi che permetteranno di utilizzare direttamente la rete di alimentazione finché le caratteristiche di tensione e frequenza di questa siano compatibili con l'utilizzatore, ma anche di disinserire l'inverter, nel caso di avaria causa forti correnti di spunto o per manutenzione.

Sarà composto da una parte automatica e da una manuale.

- Quella automatica costituita da un circuito elettronico di comando e controllo assolverà le funzioni di invio segnali di riferimento, del controllo della tensione di rete onde evitare la commutazione se non sono verificate le condizioni d'intensità di fase e tensione nei limiti, comando dei tiristori e relativa chiusura del contattore elettromeccanico ove ricorrono le condizioni dei by-pass.

- Quella manuale si compone di un complesso di sezionatori, interruttori, etc, che nel caso di manutenzione generale, consentirà l'alimentazione dell'utilizzatore senza perturbazioni.

Gli organi di comando dovranno essere identificati chiaramente e accessibili con la massima sicurezza nonché permettere la prova del gruppo dopo una eventuale messa a punto.

L'apparecchiatura dovrà comunque avere componenti conformi alle norme di costruzione e alle raccomandazioni CEI in vigore.

Gli stessi saranno abbondantemente sovradimensionati per ottenere una grande affidabilità.

Gli armadi saranno in lamiera di acciaio presso piegata, saldata e verniciata a fuoco previo trattamento antiruggine.

I sotto sistemi funzionali saranno realizzati a blocchi modulari al fine di permettere la massima accessibilità nel caso di guasti o durante le operazione di manutenzione.

Le logiche di comando saranno a tecnologia avanzata realizzate su schede modulari estraibili; i sistemi di comando e controllo saranno dotati di autodiagnosi al fine di individuare, per ogni singola apparecchiatura o unità modulare, gli eventuali guasti e la relativa topografia, intervenendo automaticamente per disinserire l'apparecchiatura in avaria senza pregiudicare il regolare funzionamento del sistema di alimentazione.

Le principali segnalazioni saranno doppiate con contatti liberi e disponibili su una morsettiera per un eventuale riporto a distanza.

I trasformatori di potenza e le induttanze di uscita dovranno essere posti su supporti antivibranti in modo da limitare le vibrazioni e quindi il rumore prodotto dal gruppo stesso.

Per quanto riguarda la compensazione dovuta alla caduta di tensione introdotta dai cavi di collegamento, l'inverter dovrà essere equipaggiato da un regolatore di tensione che consenta di operare sull'invertitore per compensare tale caduta, innalzando la propria tensione di uscita in funzione della corrente erogata.

L'inverter dovrà essere dimensionato infine in modo da poter essere sovraccaricato, quando le necessità lo richiedano. Ovviamente le situazioni in cui l'inverter sarà sovraccaricato sono da considerarsi anomale e pertanto dovranno essere limitate nel tempo.

Le condizioni anomale che invece fossero continue potrebbero portare l'inverter a lavorare fuori dei suoi limiti, esponendolo a possibili danneggiamenti pertanto sarà provvisto di un dispositivo che, nel caso si ecceda nelle condizioni di sovraccarico, provveda a disconnetterlo automaticamente.

Infine l'inverter dovrà essere progettato e dimensionato per sopportare senza danno anche un cortocircuito permanente.

46.3 Caratteristiche principali:

Potenza totale da 20 a 160 KVA Cos- ϕ 0,8

Tensione di esercizio 380/220 V q 10% V in regime statico q 1%

V in regime dinamico +10% -8% Frequenza di esercizio 50 Hz q 2Hz Stabilità in frequenza q0,5 Hz Distorsione max armonica 4%

Autonomia in caso mancanza rete da 15' a 1H..min

47 INTERRUITORI B.T. DI TIPO APERTO

47.1 Norme di riferimento

Gli interruttori sono conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (VDE 0660; BS 4752; UTE 63120);
- In opzione, essere conformi alle norme UL 489 / ANSI C37 - 13 / JIS C8372.

47.2 Generalità

Gli interruttori di tipo aperto, saranno forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (1250° – 1600A – 2000A - 2500A – 3000A – 3500A - 4000A – - 5000A - 6300A). Essi saranno di categoria B con potere d'interruzione di servizio Ics e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale al 100% del potere di interruzione estremo (Icu).

Tutti gli interruttori avranno una tensione nominale di impiego (Ue) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (Ui) di 1000 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 §7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Le versioni disponibili saranno, tripolare o tetra polare in esecuzione fissa o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di pres gancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Nella versione sezionabile, ci saranno tre posizioni possibili della parte mobile: posizione INSERITO - tutti i circuiti (principali e ausiliari) sono attivi;

- posizione PROVA - tutti i circuiti ausiliari sono collegati mentre quelli principali sono disattivati;
- posizione SEZIONATO o estratto - tutti i circuiti sono disattivati.

Nella versione tetra polare il polo di neutro avrà la stessa corrente nominale degli altri poli per gli interruttori aperti da 1250A a 4000A, metà per quelli da 5000A a 6300A.

Potranno essere montati solo in posizione verticale ed alimentati sia da monte che da valle senza riduzione delle prestazioni.

47.3 Costruzione e funzionamento

La gamma di interruttori coprirà tutti i calibri da 200A a 6300A; dal calibro 200A a 3200° l'interruttore avrà la stessa dimensione.

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, il perimetro di sicurezza richiesto attorno all'interruttore aperto potrà essere annullato con l'utilizzo di apposite calotte di protezione.

Tutti gli interruttori aperti sono progettati per ottimizzare la loro manutenzione; al fine di ridurre questi interventi, le caratteristiche di durata elettrica sono molto elevate.

Fino a 2000A, gli interruttori avranno una durata elettrica senza manutenzione (OC a Un = 690V) uguale alla resistenza meccanica.

I poli degli interruttori aperti saranno montati in scatole di poliestere rinforzato per assicurare l'isolamento totale tra le fasi. L'isolamento della zona frontale sarà di classe II. La zona di potenza dell'interruttore sarà totalmente isolata dalle parti di comando e dagli ausiliari.

Il meccanismo di comando sarà del tipo a chiusura e apertura rapida per accumulo di energia nelle molle; i tempi di chiusura saranno inferiori o uguali a 80ms.

Ci saranno due tipi di caricamento della molla, vale a dire:

- caricamento manuale, le molle saranno compresse tramite manovella;
- caricamento elettrico, le molle saranno armate automaticamente tramite un motoriduttore.

La durata massima di caricamento non deve superare i 4 secondi. Sarà in ogni caso possibile armare le molle a mano.

I contatti di potenza saranno progettati in modo che non necessitino di manutenzione in utilizzo normale. Saranno equipaggiati di un indicatore che permetterà la verificare dell'usura immediatamente, senza interventi ne apparecchi specifici.

Una spia meccanica sul fronte dell'apparecchio indicherà la posizione reale dei contatti principali.

La posizione "aperto" non potrà essere indicata se tutti i contatti non saranno completamente e correttamente aperti (sezionamento visualizzato conformemente alle specifiche IEC 947.2).

Le camere di interruzione saranno dello stesso tipo per tutta la gamma, e si dovrà poterle smontare sul posto al fine di verificare il loro stato.

Degli otturatori isolanti saranno posti sui circuiti principali di entrata e di uscita oltre che sui circuiti ausiliari. Un dispositivo anti sbaglio impedirà che si possa inserire sulla parte fissa un interruttore avente corrente nominale superiore a quella di questa parte fissa.

La manovra di inserimento e di estrazione avverrà tramite una manovella che agirà direttamente sulla struttura fissa. Per estrarre completamente l'interruttore occorrerà riporre la manovella nell'apposita sede di alloggiamento. Tutti gli ausiliari elettrici, compreso il motoriduttore di caricamento della molla, saranno installabili sull'apparecchio, senza la necessità di regolazione né l'utilizzo di attrezzi particolari se non di un cacciavite. Gli ausiliari saranno posti in uno scomparto isolato dai circuiti di potenza.

Tutti gli accessoriamente non comporteranno aumento di volume dell'interruttore.

Il collegamento dei circuiti ausiliari sarà accessibile dalla parte frontale dell'interruttore. Quando l'interruttore sezionabile passerà da posizione inserito o test ad estratto, un sistema meccanico sconetterà automaticamente la fileria di alimentazione dei circuiti ausiliari.

Il collegamento della fileria alla morsettiera degli ausiliari verrà realizzato con morsetti ad innesto senza viti. Le bobine di apertura e di chiusura elettrica a distanza potranno essere alimentate in modo permanente, senza contatti di auto interruzione, in modo da realizzare facilmente l'interblocco elettrico dell'apparecchio.

Gli interruttori aperti segneranno meccanicamente sul fronte le seguenti condizioni:

- contatti principali chiusi "ON";
- contatti principali aperti "OFF";
- molla carica;
- molla scarica;
- interruttore in posizione inserita (unicamente sezionabile);
- interruttore in posizione prova (unicamente sezionabile);
- interruttore in posizione sezionato o estratto (unicamente sezionabile).

47.4 Sganciatore universale

Caratteristiche costruttive

L'unità di controllo di tipo elettronico utilizzerà una tecnologia a microprocessore a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione; essa sarà completamente integrata nell'interruttore:

- non dovranno essere visibili i collegamenti e i connettori;
- la funzione di protezione sarà autonoma e non dipenderà da sorgenti ausiliarie;
- i rilevatori di misura delle correnti di fase (TA) saranno all'interno dell'interruttore.

Essa effettuerà la protezione lungo ritardo, rilevando il valore efficace reale della corrente (RMS) e sarà equipaggiata di un dispositivo meccanico d'anti pompaggio su guasto. Sarà anche possibile predisporre l'unità di controllo per una comunicazione tramite BUS.

Le caratteristiche principali degli sganciatori universali saranno le seguenti:

Protezione lungo ritardo (LR)

- soglia regolabile da 0,4 a 1 volta il calibro nominale dei TA (I_n);
- temporizzazione regolabile da 15s a 480s (valore riferito ad una corrente pari a 1,5 volte la regolazione della soglia della protezione lungo ritardo).

Protezione corto ritardo (CR)

- soglia regolabile da 1,5 a 10 volte il valore della soglia di lungo ritardo (I_r);
- temporizzazione regolabile da istantanea a 0,4s;
- caratteristica a tempo inverso (I_2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

Protezione istantanea (IST)

- soglia regolabile da 2 volte fino a:
- almeno 20 volte la corrente nominale (I_n) per i calibri inferiori o uguali a 2000A;
- almeno 10 volte la corrente nominale (I_n) per i calibri superiori a 2000A;
- questa protezione si potrà escludere solo per gli interruttori in cui la corrente di breve durata -ammissibile per 0.5 s è pari al potere di interruzione ($I_{cu} = I_{cs} = I_{cw}$);
- soglia regolabile da 2 volte fino ad almeno 6 volte la corrente nominale (I_n).

Al fine di ottimizzare, in completa sicurezza, l'impiego, la manutenzione e la gestione dell'impianto, le seguenti funzioni di controllo saranno integrate in origine nell'unità di controllo:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di I_r con LED acceso fisso e 105% di I_r con LED lampeggiante;
- 2 contatti NA e 2 NC, 1 contatto di segnalazione di guasto elettrico (SDE);

- Memoria termica: l'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli apparecchi valle in caso di sovraccarico o guasti a terra ripetuti mediante memorizzazione dell'aumento di temperatura; in funzione dei bisogni di impiego questa funzione potrà essere inibita;
- Una funzione d'autosorveglianza segnalerà l'eventuale malfunzionamento del microprocessore un aumento anormale della temperatura, comandando lo sgancio dell'interruttore.

Accessoriabilità

- Contatto di segnalazione a distanza (uscita foto-disaccoppiata) di allarme passaggio insovraccarico;
- Sorveglianza e controllo del carico, saranno disponibili due soglie regolabili (in funzione della soglia LR) per segnalare il raggiungimento dei limiti di carico selezionati;
- Selettività logica sulle protezioni corto ritardo e terra;
- Protezione terra;
- Riporto a distanza di una causa differenziata o di gruppo di cause di sgancio (LR, CR, Terra);
- Segnalazione sul fronte tramite LED delle cause di sgancio dell'interruttore;
- Misura:
 - un amperometro ad indicazione numerica darà il valore efficace delle correnti per fase;
 - una serie di LED indicherà simultaneamente il livello di carico delle 3 fasi;
 - un indicatore di massima corrente memorizzerà e indicherà il valore di corrente più alto (anche dopo apertura dell'interruttore);

Comunicazione

I dati necessari alle funzioni di controllo e di comando saranno accessibili su un BUS di rete via sistema di moduli appropriati; questi dati sono:

- lo stato dell'interruttore,
- le regolazioni dell'unità di controllo,- le misure delle correnti per fase,
- le cause dello sgancio,
- il comando a distanza dell'apparecchio. 178

48 INTERRUITORI B.T. DI TIPO SCATOLATO DA 800 A 1250A

48.1 Norme di riferimento

Gli interruttori sono conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF; ...).

48.2 Generalità

Ad esclusione degli interruttori limitatori, tutti gli altri apparecchi saranno di categoria B in riferimento alle normative sopra menzionate.

Le sequenze di prova faranno riferimento alle seguenti prestazioni:

- potere di interruzione di servizio (Ics) e corrente di breve durata ammissibile (Icw) uguale a $12I_n$ o ad almeno 12 kA.
- tensione nominale d'impiego di 690V CA (50/60Hz).
- tensione nominale d'isolamento di 750V CA (50/60Hz).

Il potere di interruzione (Icu) dell'interruttore scatolato sarà almeno uguale al valore di corrente di cortocircuito (Icc) nel punto del circuito elettrico dove e' installato, a meno che l'interruttore a monte non permetta di realizzare il coordinamento (secondo l'allegato A della IEC 947-2); in questo caso, il coordinamento tra i 2 interruttori dovrà essere confermato e garantito dalle prove.

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 §7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Le versioni disponibili saranno, tripolare o tetra polare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di presgancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte fronta leed i circuiti interni di potenza.

48.3 Costruzione

Il meccanismo di funzionamento degli interruttori scatolati sarà di tipo a chiusura e apertura rapida:

lo sgancio su guasto sarà meccanicamente indipendente dalla leva di manovra. Il meccanismo di funzionamento sarà concepito in modo da far manovrare simultaneamente tutti i poli dell'interruttore in caso di apertura, di chiusura e di sgancio su guasto.

Gli interruttori scatolati saranno azionati tramite una leva che indicherà chiaramente le tre posizioni fondamentali ON, OFF e TRIPPED (sganciato).

Il meccanismo dell'organo di comando sarà costruito in modo che la posizione della leva di manovra dell'interruttore indichi la posizione reale dei contatti anche se l'interruttore è equipaggiato di una manovra rotativa.

Gli interruttori scatolati limitatori di corrente ad elevato potere di interruzione saranno composti da due parti:

- un interruttore standard funzionante per le correnti di guasto medie e deboli;
- un blocco limitatore funzionante per le correnti di cortocircuito più elevate.

Il blocco limitatore di corrente sarà di tipo elettromeccanico (senza fusibile) e montato sull'interruttore standard.

Tutti gli accessori e ausiliari elettrici come gli sganciatori voltmetrici (a lancio di corrente o di minima tensione), telecomando, contatti ausiliari saranno concepiti in modo da poter essere facilmente installati in sito. Tutti gli ausiliari elettrici saranno equipaggiati di morsetti per il collegamento elettrico;

Saranno equipaggiati di un'unità di controllo (UC) di tipo statico per assicurare la protezione contro i sovraccarichi, i cortocircuiti ed eventualmente i guasti a terra.

48.4 Funzione di protezione

L'unità di controllo sarà di tipo statico e completamente integrata nell'interruttore, essa utilizzerà una tecnologia a programmazione digitale al fine di ottenere la massima precisione. La funzione di protezione sarà autonoma, e non dipenderà da sorgenti ausiliarie, i trasformatori di misura delle correnti di fase saranno interni all'interruttore.

L'unità di controllo avrà un grande campo di regolazione al fine di coprire in standard il massimo delle applicazioni.

48.5 Protezione standard

Le caratteristiche della protezione standard saranno le seguenti:

Protezione lungo ritardo

- soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA.
- Istantanea
- soglia regolabile da 1.5 a 10 volte la corrente regolata (I_r) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente).

PROTEZIONE SELETTIVA

Protezione corto ritardo

- Soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (I_r) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
- Temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
- Caratteristica a tempo inverso (I_2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

Istantanea

- soglia fissa a 15 volte la corrente nominale (I_n) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

48.6 Protezione universale

Protezione lungo ritardo

- soglia regolabile da 0,4 a 1 volta la corrente nominale dei TA;
- temporizzazione regolabile da 15 a 480s: questa temporizzazione si otterrà per un valore di corrente uguale a 1,5 volte la regolazione della protezione lungo ritardo.

Protezione corto ritardo

- soglia regolabile da 1,5 a 10 volte la soglia di intervento della protezione lungo ritardo (I_r) (limitata a 8 volte la corrente nominale per l'interruttore limitatore di corrente);
- temporizzazione regolabile a gradini da istantanea a 0,35s massimo;
- caratteristica a tempo inverso (I_2t) al fine di aumentare la selettività; questa funzione potrà essere inibita.

Istantanea

- soglia regolabile da 2 a 15 volte la corrente nominale (In) (limitata a 8 volte per l'interruttore limitatore di corrente).

Gli sganciatori elettronici saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate: sorveglianza del carico

- 2 LED (almeno) indicheranno il livello del carico;
- da 90% a 105% del carico (rispetto alla soglia lungo ritardo) LED arancione fisso;
- al di sopra del 105% LED arancione lampeggiante.

in opzione per protezione universale da 60% a 90% LED verdi fissi.

- dispositivo di test
- una presa test sarà prevista sull'unità di controllo, al fine di testare quest'ultima completamente tramite un dispositivo di test esterno.
- Memoria termica
- L'unità di controllo ottimizzerà la sua protezione dei cavi e degli equipaggiamenti a valle in caso di sovraccarico o di guasti a terra ripetuti tramite memorizzazione dell'aumento di temperatura.

48.7 Accessori

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- Protezione terra;
- Sorveglianza e controllo di carico;
- Indicazione tramite LED sul fronte delle cause di guasto (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, terra se richiesta);
- Trasmissione dei dati tramite BUS: in particolare tutte le regolazioni dell'unità di controllo, le misure delle correnti per fase, le cause di guasto, lo stato dell'interruttore.

49 INTERRUITORI B.T.: DI TIPO SCATOLATO DA 100 A 630A

49.1 Norme di riferimento

Gli interruttori sono conformi alle seguenti normative:

- IEC 947.1
- IEC 947.2
- Norme corrispondenti in vigore nei paesi membri (CEI; VDE; BS; NF; ...).

49.2 Generalità

Gli interruttori scatolati, saranno forniti nelle seguenti taglie di corrente normalizzate (100A – 160A – 250A – 400A – 630A)

Essi saranno di categoria A con potere d'interruzione di servizio $I_{cs}=100\%I_{cu}$: per tutte le tensioni fino a 250 A; - fino a 500 V per i calibri superiori e avranno una tensione nominale di impiego (U_e) di 690V CA (50/60Hz) ed una tensione nominale di isolamento (U_i) di 750 V CA (50/60 Hz).

Tutti gli apparecchi, saranno adatti alla funzione di sezionamento secondo la Norma IEC 947.2 §7.27 e dovranno riportare sul fronte una targhetta indicativa che ne precisi l'attitudine.

Le versioni disponibili saranno tripolare o tetra polare in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile su telaio con attacchi anteriori o posteriori; nel caso di esecuzione estraibile o sezionabile su telaio, saranno dotati di un dispositivo di prescancio che impedisca l'inserimento o l'estrazione ad apparecchio chiuso.

Potranno inoltre essere montati in posizione verticale, orizzontale o coricata senza riduzione delle prestazioni oltre ad essere alimentati sia da monte che da valle.

Tutti gli interruttori garantiranno un isolamento in classe II (secondo IEC 664) tra la parte frontale ed i circuiti interni di potenza.

Gli interruttori scatolati avranno una durata elettrica almeno uguale a 3 volte il minimo richiesto dalle Norme IEC 947-2

49.3 Costruzione e funzionamento

Allo scopo di garantire la massima sicurezza, i contatti di potenza saranno isolati dalle altre funzioni come il meccanismo di comando, la scatola isolante, lo sganciatore e gli ausiliari elettrici, mediante un involucro in materiale termoindurente.

Il meccanismo di comando degli interruttori scatolati sarà del tipo a chiusura e apertura rapida con sgancio libero della leva di manovra. Tutti i poli dovranno muoversi simultaneamente in caso di chiusura, apertura e sgancio. I contatti di potenza saranno costruiti con tecnologia ROTO-ATTIVA assicurando il sezionamento del circuito in due punti.

Gli interruttori scatolati saranno azionati da una leva di manovra indicante chiaramente le tre posizioni ON (1), OFF (O) e TRIPPED (sganciato).

Per assicurare il sezionamento visualizzato secondo la norma IEC 947-2 § 7-27:

- Il meccanismo sarà concepito in modo che la leva di manovra sarà in posizione (O) solo se i contatti di potenza sono effettivamente separati;
- In posizione (O) la leva indicherà la posizione di sezionato dell'interruttore; il sezionamento sarà ulteriormente garantito da una doppia interruzione dei contatti di potenza.

Saranno equipaggiati di un pulsante di test "push to trip" sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Potranno inoltre ricevere un dispositivo di blocco in posizione di sezionato con possibilità di montare un numero massimo di tre lucchetti.

Il calibro dello sganciatore, il "push to trip", l'identificazione della partenza, la posizione dei contatti principali data dall'organo di comando dovranno essere chiaramente visibili e accessibili dal fronte tramite la piastra frontale o la portella del quadro.

Gli interruttori equipaggiati con relè differenziale, potranno essere realizzati con l'aggiunta di un Dispositivo Differenziale a corrente Residua (DDR) tipo Vigì- direttamente sulla scatola di base senza il complemento di sganciatori ausiliari. Questi interruttori differenziali saranno:

- Conformi alla norma IEC 947-2, appendice B;
- Immuni agli sganci intempestivi secondo le raccomandazioni IEC 255 e IEC 801-2/3/4/5;
- Adatti al funzionamento fino a -25° C secondo VDE0664.

Questi ultimi saranno di classe A secondo IEC755; l'alimentazione sarà trifase, a tensione propria con un campo di tensioni da 200 a 525 V CA. Dovranno essere in grado di poter sganciare l'interruttore anche in caso di abbassamento della tensione di alimentazione fino a 50 V CA.

49.4 Funzionamento di protezione

Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di sganciatori intercambiabili.

Da 100 a 250A sarà possibile scegliere tra una protezione magnetotermica e una elettronica tipo STR. Per le taglie superiori a 250A lo sganciatore sarà solo elettronico. Lo sganciatore sarà integrato nel volume dell'apparecchio.

Gli sganciatori elettronici saranno conformi all'allegato F della Norma IEC 947-2 (rilevamento del valore efficace della corrente di guasto, compatibilità elettromagnetica).

Tutti i componenti elettronici potranno resistere, senza danneggiarsi, fino alla temperatura di 125°C.

Gli sganciatori magnetotermici ed elettronici saranno regolabili; l'accesso alla regolazione sarà piombabile. La regolazione delle protezioni sarà fatta simultaneamente ed automaticamente su tutti i poli.

49.5 Sganciatore magnetotermico . fino a 250A

Le caratteristiche principali degli sganciatori magnetotermici saranno le seguenti:

- termico regolabile da 80 a 100% della corrente nominale dello sganciatore;
- magnetico regolabile da 5 a 10 volte la corrente nominale (per $I_n > 200A$);
- la protezione del neutro potrà essere effettuata sia con valore uguale, sia con valore pari alla metà della protezione di fase (per $I_n > 80A$).

49.6 Sganciatore elettronico fino a 250A

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici STR saranno le seguenti: Protezione lungo ritardo (LR):

- Ir regolabile con 48 gradini dal 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico; Protezione corto ritardo (CR):
- Im regolabile da 2 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- temporizzazione fissa a 40 ms; Protezione istantanea (IST):
- soglia fissa a 11 I_n .

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase.

Gli sganciatori elettronici STR saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 2 soglie: 90% di Ir con LED acceso fisso e 105% di Ir con LED lampeggiante;
- Presa di test per consentire la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

49.7 Sganciatore elettronico da 400-630A

Le caratteristiche principali degli sganciatori elettronici saranno le seguenti:

Protezione lungo ritardo (LR):

- Ir regolabile con 32 gradini da 40 al 100% della corrente nominale dello sganciatore elettronico;
- temporizzazione regolabile a 5 gradini: 15 - 30 - 60 - 120 - 240s;

La corrente di sicuro funzionamento entro 2h sarà di 1.2Ir e la corrente di non funzionamento entro lo stesso tempo di 1.05Ir;

Protezione corto ritardo (CR):

- Im regolabile da 1,5 a 10 volte la corrente di regolazione termica (Ir);
- temporizzazione regolabile a 4 gradini con funzione I2t ON o OFF;
- caratteristica a tempo inverso (I2t) al fine di aumentare la selettività; quest'ultima funzione potrà essere inibita.

Protezione istantanea (IST):

- regolabile da 1,5 a 1 In.

Gli apparecchi tetrapolari consentiranno la scelta del tipo di protezione del neutro mediante un commutatore a 3 posizioni: neutro non protetto - neutro metà - neutro uguale alla fase, che potrà essere messo sotto copertura piombabile.

Lo sganciatore elettronico ottimizzerà la protezione dei cavi e dell'impianto, memorizzando la variazione di temperatura subita dalle condutture in caso di sovraccarichi ripetuti.

Gli sganciatori elettronici STR saranno inoltre dotati di funzioni di controllo integrate come di seguito riportate:

- LED di segnalazione del carico a 4 soglie: 60 - 75 - 90% di Ir con LED acceso e 105% con LED lampeggiante;
- Presa di test: consente la verifica funzionale dell'elettronica e del meccanismo di sgancio per mezzo di un dispositivo esterno.

49.8 Accessoribilità

Sarà inoltre possibile accessoriare lo sganciatore elettronico con dei moduli di opzione inseribili sullo sganciatore stesso senza aumento del volume dell'interruttore; le opzioni saranno le seguenti:

- Protezione di terra;
- Sorveglianza e controllo del carico a 2 soglie con basculamento dei contatti al superamento delle soglie;
- Indicazioni sul fronte a mezzo LED, delle cause di sgancio (lungo ritardo, corto ritardo, istantanea, guasto a terra);
- Trasmissione di dati a mezzo BUS: in particolare tutte le regolazioni dello sganciatore elettronico, le misure delle correnti di fase, le cause di sgancio, lo stato dell'interruttore aperto, chiuso, sganciato.

49.9 Ausiliari ed accessori

Gli interruttori scatolati potranno essere equipaggiati di telecomando; un commutatore "locale/distanza" sul fronte del telecomando, predisporrà l'interruttore per la manovra manuale o a distanza, con rinvio a distanza dell'indicazione della posizione.

Il tempo di chiusura sarà inferiore a 80 ms. In caso di sgancio su guasto elettrico (sovraccarico, corto circuito, isolamento), sarà inibito il comando a distanza; sarà consentito nel caso di apertura con sganciatore voltmetrico. Il meccanismo di riarmo sarà ad accumulo di energia.

L'aggiunta di un telecomando o di una manovra rotativa conserverà integralmente le caratteristiche della manovra diretta:

- Il telecomando permetterà solo 3 posizioni stabili: ON (i), OFF (O) e TRIPPED (sganciato);
- Il sezionamento visualizzato, con una chiara indicazione sul fronte delle posizioni (I) e (O).

L'aggiunta del telecomando o della manovra rotativa non dovrà né mascherare, né impedire la visualizzazione e l'accesso alle regolazioni.

Gli interruttori scatolati saranno concepiti per permettere il montaggio, in assoluta sicurezza, di ausiliari ed accessori come sganciatori voltmetrici e contatti ausiliari, anche con apparecchio già installato:

- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno dotati di morsetti e saranno montabili a pressione;
- Tutti gli ausiliari ed accessori elettrici saranno comuni a tutta la gamma;
- L'identificazione e l'ubicazione degli ausiliari elettrici sarà indicata in modo indelebile con una incisione sulla scatola di base dell'interruttore e sugli ausiliari stessi;
- L'aggiunta di detti ausiliari non aumenterà il volume dell'interruttore.

49.10 Multimetri

Generalità

Multimetri per guida DIN caratterizzati da molteplici funzioni che consentono di ottenere le misure elettriche necessarie per il monitoraggio dell'impianto.

Strumenti per misure di potenza e analisi della rete che puntano ad aumentare l'affidabilità e l'efficienza dell'installazione avendo integrate funzioni avanzate in grado di rispondere a qualunque esigenza.

I multimetri possono essere inoltre inseriti in sistemi di sotto fatturazione per le applicazioni di ripartizione dei costi.

Le versioni dei multimetri possono essere:

- Multimetri con funzioni base, non comunicanti
- Multimetri con uscita ad impulsi
- Multimetri con uscita Modbus
- Multimetri con uscita Modbus, DI/DO

Caratteristiche

- Display grafico retroilluminato con supporto multilingue
- Conforme alle normative CEI EN 61557-12, CEI EN 62053-21/22, CEI EN 62053-23
- Classe di precisione 0,5S
- Multitariffa (fino a 4)
- Sportello connessioni piombabile
- Doppie clips di fissaggio per guida DIN
- Misuratore di potenza da 50 V/80 Va a 330 V/570 Va. Fino a 1 MVa se associato a TV esterno. Deve essere associato ai trasformatori di corrente:
- Alimentazione di comando 100/173 - 277/480 Va, 45 - 65 Hz; 100 - 300 Vc
- Porta di comunicazione: Modbus tramite RS-485
- Valore istantaneo (I, In, U, V, PQS, PF, Hz)
- Energia attiva, reattiva, apparente; importazione ed esportazione
- Potenza/corrente richiesta, presente e di picco
- Multi-tariffa, THD, min. – max
- Allarmi cronodati: 5 (

50 INTERRUTTORI B.T. DA 0.5 A 63A

50.1 Norme

Gli interruttori sono conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con In fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con In fino a 40 A e I_{Dn}= 30, 300, 500 mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

50.2 Generalità

Gli interruttori modulari sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 63A, con numero di poli da 1 a 4 con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 440 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione nominale fino a 10000 A, mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) è pari a 6 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3 \div 5 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$

- curva C intervento magnetico $5 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,13 I_n - I_f = 1,45 I_n$

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale viene realizzata:

- per accoppiamento di un blocco associabile
- limitatamente alla versione 1P+N tramite interruttori magnetotermici differenziali monoblocco in 4 passi. Le correnti nominali di intervento differenziale sono :
- tipo istantaneo I_{Dn} : 0,01 - 0,03 - 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo I_{Dn} : 0,3 - 1 A.

Gli interruttori magnetotermici differenziali ed i blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 ms).

Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per correnti di guasto alternate
- tipo A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo. I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le Viti possono essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce. Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 35 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a due taglie :

- 1 modulo da 18 mm fino a $I_n = 63$ A
- 1 modulo da 9 mm per interruttori 1P+N.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

50.3 Ausiliari

Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori della gamma C60 possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici che ne consentono il comando a distanza:

- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili

50.4 Accessori meccanici

Gli interruttori possono essere comandati lateralmente o frontalmente mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta. Gli interruttori possono essere accessoriati di coprimorsetti o copri viti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20. Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione d'interruttore aperto.

51 INTERRUITORI B.T. DA 0.5 A 125A

51.1 Norme

Gli interruttori sono conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60898 norma per apparecchi domestici
- CEI EN 61009 norma per apparecchi industriali
- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_{Dn} = 30, 300, 500$ mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

51.2 Generalità

Gli interruttori modulari serie sono disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) è fino a 8kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Sono dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale viene realizzata per accoppiamento di un blocco associabile. Le correnti nominali di intervento differenziale sono:

- tipo istantaneo $ID_n : 0,03 - 0,3 A$
- tipo selettivo $ID_n : 0,3 - 1 A$
- tipo I/S ID_n regolabile sui valori: $0,3 - 0,5 - 1 A$
- tipo I/S/R ID_n regolabile sui valori: $0,3 - 0,5 - 1 - 3 A$.

I blocchi differenziali associabili sono protetti contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 ms).

Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per correnti di guasto alternate
- tipo A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori sono dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato. Gli interruttori modulari hanno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 50 mm²; per correnti superiori, cavi di sezione fino a 70 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici è uniformata a due taglie:

- 1 modulo da 18 mm fino a $I_n = 63 A$ e 1 modulo da 27 mm fino a $I_n = 125 A$.

Gli interruttori possono essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

51.3 Ausiliari

Gli interruttori delle gamme possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori della gamma C60 possono essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici che ne consentono il comando a distanza:

- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando

I blocchi differenziali con corrente nominale pari a 125A possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- sganciatore a lancio di corrente

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili

51.4 Accessori meccanici

Gli interruttori possono essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori possono essere accessoriati di coprimorsetti o copri viti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20.

Inoltre possono essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

52 INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE CON FUSIBILI DI TIPO MODULARE A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V - IN MAX 125 A

52.1 Generalità

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 32/4 e successive varianti.

Sarà costituito da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da due contatti principali fissi per ogni polo situati sulla parte superiore e inferiore del contenitore, in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un sistema mobile fulcrato alla base e contenente i fusibili nel numero richiesto, permetterà l'inserimento o disinserimento degli stessi.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sul sistema di manovra. Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle nominali ASe ANS.

52.2 Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli 1-2-3
- tensione d'isolamento 500 V
- frequenza nominale 50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento 30-40°C
- corrente nominale max divisa per gruppi: 20/32/50/125 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

53 INTERRUTTORI MAGNETICI CON RELE' TERMICO REGOLABILE SALVAMOTORI

53.1 Generalità

Gli interruttori automatici magnetici con sganciatori termici regolabili identificati con il termine di "salvamotori" saranno del tipo modulare DIN, per la protezione specifica di motori.

Sul fronte dell'interruttore, oltre ai comandi per l'apertura e chiusura 0-1, dovrà essere prevista una regolazione della taratura degli sganciatori termici ($0,6 \div 1 I_n$) impostabile a scelta in funzione dell'elevata corrente assorbita dall'utilizzatore.

53.2 Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale di isolamento V
- Corrente nominale termica da 0,1 ÷ 80 A
- Durata meccanica 100.000 manovre
- Grado di protezione IP20
- Temperatura ambiente 20° ÷ +60°
- Altitudine max di impiego 3000 m
- Posizione di funzionamento orizzontale
- Numero di poli 3
- Potere di interruzione da 5 a 100 kA
- Soglia di funzionamento degli sganciatori magnetici 12 I_n .

Possibilità di equipaggiare l'interruttore con almeno una coppia di contatti ausiliari, con un contatto di scatto del relè termico e con una bobina di minima tensione o a lancio di corrente.

53.3 Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-3 IV edizione ($I_{cn}/I_{cs}=0,75$);
- norme IEC 898;
- norme CEI EN 60947.2 e EN 60898
- VDE 0660.
- marchio IMQ

54 APPARECCHI AUSILIARI DI COMANDO PER TENSIONI NONSUPERIORI A 1000 V

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.14, 17.3 e successive varianti.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

- relè passo-passo fino 16 A
- contattori modulari da 25/40/63 A
- pulsanti fino 16 A
- prese di corrente bipolari fino 16 A
- interruttori orari fino 16 A
- trasformatori monofasi fino 30 VA
- suonerie e ronzatori
- selettori fino 16 A
- relè scale 16 A
- gemme luminose
- interruttori salvamotori da 0,1 v 25 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche di funzionamento e la tipologia saranno rilevabili dalle tavole di progetto.

55 CANALETTA (ASOLATA) IN ACCIAIO ZINCATO

Sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura, corredata di coperchio.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm e lo spessore non dovrà corrispondere a quello indicato in altri elaborati.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 1.5 m e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., Dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc. In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, etc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

56 CANALETTA IN ACCIAIO ZINCATO IP 40-44

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo asolata.

La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti, e sarà di tipo chiuso anziché asolata.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto. Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivati dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc.

57 TUBO IN ACCIAIO ZINCATO

57.1 Generalità

I tubi di acciaio zincato dovranno essere muniti di contrassegno IMQ (Marchio Italiano di Qualità) o marchio equivalente che ne attesti la validità e rispondenti alle norme CEI 23-28.

Questi devono avere caratteristiche di elevata resistenza meccanica alle sollecitazioni di rottura e tranciamento e garantire un grado di protezione pari a IP55 con l'adozione di particolari raccordi e pressa tubi a ghiera o a pressione.

57.2 Modalità costruttive

Tubo rigido profilato da nastro zincato, elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, curvabile a freddo, adatto per realizzare impianti elettrici a tenuta stagna, con elevata protezione meccanica, e per la posa in ambienti particolarmente umidi.

57.3 Norme di riferimento

- Norme CEI 23-28 del 1991

57.4 Caratteristiche tecniche

- Diametri nominali esterni..... 16/20/25/32/40/50 mm
- Diametri interni...../18/22,6/29,6/37,6/47,6 mm
- Resistenza allo schiacciamento750N su 5m a 20 °C
- Resistenza dell'urto a freddo (-5 °C)da 0,5 a 2J (5 a 20 KG/cm)
- Curvabilità a freddo (-5 °C)10 volte il diametro esterno
- Grado di protezione con appositi raccordi P55

57.5 Modalità di installazione

Le guaine flessibili di acciaio zincato a singola graffatura con rivestimento di PVC autoestinguente dovranno essere completi di tutta la gamma di accessori di montaggio come giunti, raccordi, manicotti, cavallotti di fissaggio per mezzo di tasselli e viti applicabili con trapano.

L'interasse dei vari fissaggi dovrà essere in genere non superiore a 1 metro per tratti lineari; sarà con distanze molto minori nel caso di tratti con curve ed interruzioni.

58 TUBO RIGIDO IN P.V.C, 850XC IP40-55

Sarà della serie pesante a bassissima emissione d'alogeni e resistente alla prova del filo incandescente a 850xC, con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL37118 e alle norme CEI 23-8 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc..

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a banchiere conformi alle citate norme e tabelle.

Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo.

Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imperdibili;

oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sottopavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23- 8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle norme UNI 7441-75- PN16.

59 TUBO FLESSIBILE IN P.V.C. SERIE PESANTE (CORRUGATO)

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25.

60 GUAINA DI PVC CON SPIRALE DI RINFORZO

60.1 Generalità

Guaina flessibile in PVC, in resina di polivinile autoestinguente a IMQ, con spirale di rinforzo, completa di raccordi e pressaguaine che garantiscono un grado di protezione IP55 minimo.

60.2 Caratteristiche tecniche

- Diametri nominali esterni..... 16/20/25/32/40/50 mm
- Resistenza allo schiacciamento 750N su 5m a 20 °C
- Resistenza dell'urto a freddo (-5 °C) da 0,5 a 2J (5 a 20 KG/cm)
- Grado di protezione con appositi raccordi P55

60.3 Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-25;
- norme CEI 23-26;
- norme CEI 23-28.

60.4 Specifiche di montaggio:

L'installazione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP 55 e dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

- posa a parete o soffitto tramite appositi collari ferma tubi in metallo ad intervalli di almeno 1,2m;
- ingressi nelle cassette di derivazione ottenuti mediante appositi pressatubi.

61 GUAINA METALLICA FLESSIBILE

61.1 Generalità

Guaina flessibile in acciaio zincato, a doppia spiralatura metallica, con rivestimento esterno in resina di polivinile PVC autoestinguente a IMQ, completa di raccordi e pressaguaine che garantiscono un grado di protezione IP55 minimo.

61.2 Caratteristiche tecniche

- Diametri nominali esterni..... 16/20/25/32/40/50 mm
- Diametri interni 18/22,6/29,6/37,6/47,6 mm
- Resistenza allo schiacciamento 750N su 5m a 20 °C

- Resistenza dell'urto a freddo (-5 °C) da 0,5 a 2J (5 a 20 KG/cm)
- Curvabilità a freddo (-5 °C) 10 volte il diametro esterno
- Grado di protezione con appositi raccordi P65

61.3 Riferimenti normativi:

- norme CEI 23-25;
- norme CEI 23-26;
- norme CEI 23-28.

61.4 Specifiche di montaggio:

L'installazione dovrà garantire un grado di protezione minimo IP 55 e dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

- posa a parete o soffitto tramite appositi collari ferma tubi in metallo ad intervalli di almeno 1,2m;
- ingressi nelle cassette di derivazione eseguiti mediante appositi pressatubi.

62 CONDUTTORI UNIPOLARI TIPO N07G9K

62.1 Generalità

Conduttori unipolari con sigla N07G9-K costituiti da corda di rame stagnato, ricotto, tipo flessibile isolato con speciale mescola reticolata G9, completo di marchio IMQ, del tipo non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-38, aventi le seguenti caratteristiche tecniche.

- tensione nominale/750V
- tensione di prova 4 KVca
- temperatura massima di esercizio 90 °C
- temperatura di max corto circuito 250°C
- raggio minimo di curvatura (flessibile) 4D
- sforzo di trazione durante la posa per mmq 6 Kg/mmq

62.2 Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-22 II;
- norme CEI 20-37;
- norme CEI 20-38;
- tabelle UNEL 35368;
- non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi;
- sigla N07G9-K.
- colorazioni dell'isolante secondo quanto ammesso dalle norme CEI

62.3 Specifica di montaggio:

Dovranno essere installati in canalette in materiale plastico autoestinguente a IMQ, in tubazioni PVC autoestinguente a IMQ o in tubazioni PVC corrugate sotto intonaco.

Le condutture dovranno essere generalmente a tratti rettilinei orizzontali e verticali. Nel caso in cui le linee elettriche di potenza e le linee di telecomunicazione o linee a tensione diversa da quella di rete abbiano lo stesso percorso si dovrà provvedere ad installarle in modo da non generare disturbi reciproci.

63 CAVI ISOLATI RESISTENTI ALL'INCENDIO TIPO FTG100M1 A CEI20-45

63.1 Generalità

Cavi isolati del tipo resistenti al fuoco, in grado di funzionare per 180', durante e dopo l'azione devastante del fuoco, non propaganti l'incendio con autoestinguenza immediata e a bassissimo sviluppo di gas tossici e corrosivi. I cavi FTG100M1 0,6/1KV o similare dovranno essere costituiti da conduttori multipolari a filounico o in corda di rame stagnato flessibile, isolato con uno strato esterno di elastomero reticolato speciale e guaina interna anch'essa in elastomero reticolato speciale e corrosivi;

- tensione nominale in riferimento $V_0/V=0,6/1$ KV, a IMQ.

63.2 Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-22 III;
- norme CEI 20-36;
- norme CEI 20.45
- norme CEI 20-37;

- norme CEI 20-38;
- tabelle UNEL 35368, 35370, 35371 e 35369;
- prova di non propagazione dell'incendio e bassa emissione di gas tossici e corrosivi
- Colore della guaina esterna : nero.
- Sigla FG10OM1 0,6/1KV 20-45.

63.3 Specifica di montaggio:

Sono adatti per posa da interno in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio intubati o posati entro canalette metalliche.

Le condutture dovranno essere generalmente realizzate a tratti rettilinei, verticali ed orizzontali.

Negli attraversamenti di solai, pavimenti, pareti, ecc., i cavi dovranno essere protetti mediante tubi, canalette o similari ed in corrispondenza di compartimentazioni antincendio dovranno essere usati setti tagliafiamma.

64 CAVI ISOLATI IN GOMMA TIPO FG7OM1 0,6/1KV

64.1 Generalità

Cavi costituiti da conduttori uni-multipolari a filo unico o in corda di rame stagnato flessibile, isolato in gomma etilenpropilenica sotto guaina di PVC non propagante la fiamma, e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi; tensione nominale in riferimento $V_0/V=0,6/1$ Kv, a IMQ.

64.2 Riferimenti normativi:

- norme CEI 20-22 III;
- norme CEI 20-37;
- norme CEI 20-38;
- tabelle UNEL 35368, 35370, 35371 e 35369;
- prova di non propagazione dell'incendio e bassa emissione di gas tossici e corrosivi
- Colore della guaina esterna : nero.
- Sigla FG7OM1 0,6/1KV.

64.3 Specifica di montaggio:

Sono adatti per posa da esterno in vista o intubati, posati entro canalette metalliche e di PVC o per posa interrata, protetto da tubo di PVC ad elevata resistenza meccanica.

Le condutture dovranno essere generalmente realizzate a tratti rettilinei verticali ed orizzontali. I cavi e i conduttori appartenenti ad uno stesso circuito dovranno seguire lo stesso percorso.

Negli attraversamenti di solai, pavimenti, pareti, ecc., i cavi dovranno essere protetti mediante tubi, canalette o similari ed in corrispondenza di compartimentazioni antincendio dovranno essere usati setti tagliafiamma.

.CAVI DI BASSA TENSIONE TIPO FG7H2OR 0,6/1KV

64.4 Caratteristiche generali

Cavi di bassa tensione FG70R-0,6/1KV a formazione multipolari costituiti da:

- conduttori in corda di rame rigida o flessibile stagnato,
- schermatura tipo H2 a treccia di fili di rame
- isolante in gomma qualità G7 tipo non propagante l'incendio,
- guaina interna con riempitivo di materiale antifiamma,
- guaina esterna di polivinilcloruro, qualità Rz antifiamma

64.5 Caratteristiche tecniche.

- tensione di provaKV
- temperatura max di esercizio 90°C
- temperatura max di cto. cto 250°C
- raggio minimo di curvatura 10 volte il DN
- sforzo massimo durante la posa 6Kg/mmq.
- colorazioni conduttorinero, marrone, grigio, celeste, g/v
- colorazione guaina esterna grigio chiaro

64.6 Riferimenti normativi

- Norme CEI 20-13 fascicolo n.660 del 1984.
- Norme CEI 20-35 Norme CEI 20-22 II fascicolo n.1025 del 1987.

- tabella UNEL Pr2382
- Marchio Italiano di Qualità IMQ.

65 CAVI DI BASSA TENSIONE TIPO R/FG70R 0,6/1KV

65.1 Caratteristiche generali

Cavi di bassa tensione FG70R-0,6/1KV a formazione uni/multipolare costituito da:

- conduttori in corda di rame rigida o flessibile stagnato,
- isolante in gomma qualità G7 tipo non propagante l'incendio,
- guaina interna con riempitivo di materiale antifiama,
- guaina esterna di polivinilcloruro, qualità Rz antifiama

65.2 Caratteristiche tecniche.

- tensione di provaKV
- temperatura max di esercizio90°C
- temperatura max di cto. cto 250°C
- raggio minimo di curvatura 10 volte il DN
- sforzo massimo durante la posa..... 6Kg/mm².
- colorazioni conduttorinero, marrone, grigio, celeste, g/v
- colorazione guaina esterna grigio chiaro

65.3 Riferimenti normativi

- Norme CEI 20-13 fascicolo n.660 del 1984.
- Norme CEI 20-35 Norme CEI 20-22 II fascicolo n.1025 del 1987.
- tabella UNEL Pr2382
- Marchio Italiano di Qualità IMQ.
- Modalità di esecuzione e di cablaggio

E' ammessa la posa e l'installazione in tutti gli ambienti ad uso normale, a maggior rischio in casodi incendio, nei locali di pubblico spettacolo, ecc.

66 BARRIERE TAGLIAFUOCO

66.1 Setti tagliafuoco di tipo componibile

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera cherisulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni;
- guarnizioni in materiale antifiama resistente ad una temperatura non inferiore a 750xC.

Saranno nel numero e nel tipo secondo le esigenze (cavi unipolari o multipolari) e comunquedi dimensioni tali da non procurare danni durante la compressione;

- blocchi di riempimento che saranno anch'essi nel numero e nel tipo secondo le esigenze ecomunque tali da formare una struttura piena senza fessurazioni;
- piastra di compressione necessaria al termine dell'assemblaggio onde, tramite apposito bullone, riempire eventuali spazi vuoti.

Tale passacavo dovrà essere provvisto di certificazione di collaudo e dovrà essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonchè fornito, su richiesta, alla S.A. o alla D.L.

66.2 Prodotti per barriera tagliafuoco

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formato da:

- pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;
- fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi. Può essere applicato a spatola come una comune malta cementizia;
- supporti metallici per la realizzazione della barriera.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo edovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonchè fornito, surichiesta, alla S.A. o alla D.L.

67 APPARECCHI DI COMANDO PER USI DOMESTICI E SIMILARI

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.11/68 -V1/81 - V2/86 23.9/87 e successive varianti.

67.1 Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in polycarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento.

Saranno distinti per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

- a. INTERRUETTORE: per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso).
- b. DEVIATORE: c.s.d. ma EPR il comando da due punti.
- c. INVERTITORE: c.s.d. ma per il comando da tre punti.
- d. PULSANTE: può essere a tasto, a tirante o a perella ma in ogni caso con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

68 PRESE A SPINA PER USI DOMESTICI E SIMILARI

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.5/72 -V2/87 - 23.16/71 V1/72 - V2/81 e successive varianti.

68.1 Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in polycarbonato di tipo chiuso; - viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

- a. PRESE 2X10 A+T IN LINEA: alveoli m 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale.
- b. PRESE 2X16 A+T IN LINEA: alveoli m 4,8 mm c.s.d.
- c. PRESE 2X10 A IN LINEA: alveoli m 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art. 314.
- d. PRESE 2X10/16A+T IN LINEA (BIVALENTE): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - m 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale.
- e. PRESA 2X10/16A+T LATERALE (TIPO SCHUKO): alveoli m 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra posto lateralmente.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o la laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

69 ACCESSORI PER APPARECCHI COMPONENTI

- a) TELAIO: realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1 a 6 elementi componibili.

Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi.

Sarà infine fissata alla cassetta incassata tramite due viti entro fori isolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.

b) **PLACCA**: sarà fissata al telaio mediante sistema a scatto.

Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI.

Sarà in materiale termoplastico (bianco o colorato) o metallico secondo le specifiche e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio.

c) **SCATOLA DI CONTENIMENTO**: sarà in materiale termoplastico rigido di color arancio per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1v3 o da 4vN) secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

d) **ESECUZIONE STAGNA**: dove espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto. Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

70 PRESE A SPINA PER USI INDUSTRIALI

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.12/71EC/75 - V1/83 e successive varianti.

70.1 Caratteristiche generali:

- tipo CEE 17
- tensione nominale max 750 V
- frequenza nominale 50/60 Hz
- corrente nominale max 200 A
- esecuzione IP54
- involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di pvc.

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivise:

a) **PRESA 2P+T/6h**: presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

Colorazione blu di identificazione.

b) **PRESA 2P+T+I/6h**: presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione blu di identificazione.

- Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art.311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato sono ad interruttore aperto.

c) **PRESA 3P+N+T+I/6h**: presa industriale 3x16/32/63+N+T - 220/380V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione rosso di identificazione.

- Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art.311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso. Interruttore e presa saranno solidali cioè montati entrambi sul coperchio che potrà essere asportato solo ad interruttore aperto.

d) PRESA 2P+T+I+F/6h: presa industriale 2x16/32/63A+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione blu di identificazione.

- Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art.311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso. Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

o Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4.

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

e) PRESA 3P+N+T+I+F/6h: presa industriale 3x16/32/63A+T - 220/380V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi.

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione rosso di identificazione.

- Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art.311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita e impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso. Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

- Base tripolare per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4.

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

f) PRESA 2P+I+F/12h: presa industriale 2x16A+T - 24 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli m 4,8 mm ad una sola parte attiva con polo di terra in posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da due elementi.

- Cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi, completo di trasformatore di sicurezza da 100VA 220/24V (CEI 14.6/85).

- Elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio.

- Colorazione viola di identificazione.

- Blocco meccanico (I) in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art.311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso. Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

- Base per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità descritte al punto 4 (a valle del trasformatore). Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

- Trasformatore monofase in aria montato anch'esso all'interno del contenitore con le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale 100 VA

- tensione primario 220 Vca

- tensione secondario 24 Vca

- frequenza nominale 50 Hz

- classe di isolamento E

- classe di protezione I

- tensione di isolamento min. 4 KV

71 CASSETTE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN PVC 850XC IP 40-55

Saranno in materiale isolante a base di pvc autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850xC. Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese impermeabili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque contrattamento superficiale contro la corrosione (cromatura, zincatura etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto, essere superiore a quello di fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti a tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc. oppure entro gli apparecchi illuminati o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastri o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna o su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta.

Solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate; le altre dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti. Le sigle dovranno essere le seguenti:

IMPIANTI SIGLA

- illuminazione (normale, privilegiata, di sicurezza, notturna ecc, 220 V c.a.) LU
- circuiti prese (a 220 V c.a.) PR
- circuiti di potenza a tensione nominale diversa da 220 V (es. 12 V c.a. oppure 24 V c.c.) 12ca(24cc)
- telefonico TL
- trasmissione dati TD
- telex TX
- orologi elettrici OR
- interfonico INT
- citofonico CIT
- video citofonico CTV
- chiamata (commessi, infermieri, bidelli, etc) CH
- richiesta udienza RU
- diffusione sonora DS

- amplificazione sonora AS
- ricerca persone voci radio RP
- antenna TV TV
- traduzione simultanea TS
- rivelazione fumo e incendio FU

72 CORPI ILLUMINANTI

72.1 Generalità

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI 34.21 / 23 / 27 / 28 / 29 / 31 / 32 / 34 / 36 / 37 / 38 / 45 ovvero ad altre Norme CEI e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

Equipaggiato con lampade ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti.

I tubi fluorescenti lineari saranno ad accensione normale, avranno diam. di 26 mm, saranno caratterizzati da alta efficienza luminosa (non inferiore a 1450 lm/18W, 3450 lm/36 E, 5400 lm/58W) e da elevata resa cromatica, con temperatura di colore 4000v4200xK od altra a scelta D.L.

Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra.

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 1,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rinettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

Tali apparecchiature, dove indicato, saranno nel numero secondo la tipologia dell'apparecchio illuminante (Es. 1 tubo, 1 starter, 1 reattore - 2 tubi, 2 starter, 2 reattori).

I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq, aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme 20.19.

Il cassetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiante, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassettei metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I cassettei in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestinguente.

L'alimentatore (reattore), convenzionale o elettronico, dovrà essere costruito in conformità alle Norme Vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile e in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica).

Dovranno essere indicati i dati inerenti le temperature suddette, le tecniche costruttive per la non rumorosità, quelli riguardanti l'impiego di resine ad alta temperatura di infiammabilità ed autoestinguenti e la potenza perduta in corrispondenza delle diverse potenze nominali di 9-11-18-36-58 W.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio e devono realizzare alla tensione nominale di 220 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0,95. Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile. Fusibili di protezione agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

Morsettiera in materiale termoisolante e viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti degli eventuali schermi.

Accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante al soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura.

In particolare i componenti dovranno rispondere costruttivamente alle seguenti normative diseguiti riportate:

- a) Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno: Norme CEI 34.16/20; 34.1/V1/V2/V3; 34.12/V1/13.V1, e varianti successive
- b) Lampade fluorescenti tubolari: Norme CEI 34.3/V1/V2, e varianti successive;
- b) Lampade a vapori di Hg-Na-Ioduri metallici, etc.: Norme CEI 34.6/15/V1/24/25/40. e varianti successive;
- c) Alimentatori per lampade: Norme CEI 34.4/7/18.
- d) Starter: Norme CEI 34.5, e varianti successive.
- e) Trasformatori: Norme CEI 34.39, e varianti successive.
- f) Portalampade: Norme CEI 34.11/V1/14/V1/44, e varianti successive;
- g) Condensatori: Norme CEI 34.26, e varianti successive.

73 PLAFONIERA DA ESTERNO STAGNA AUTOESTINGUENTE IP55

Apparecchio con schermo in polycarbonato trasparente in esecuzione stagna.

Sarà costituito da un corpo stampato in resina poliestere autoestinguente e rinforzato con fibre di vetro.

Lo schermo sarà in polycarbonato trasparente, stampato mediante termoformatura. Sarà esternamente liscio, prismaticizzato internamente, autoestinguente e antiurto.

Il fissaggio dello schermo dovrà avvenire mediante dispositivi a scatto.

Una guarnizione di tenuta farà sì che il grado di protezione dell'apparecchio non sia inferiore al IP55. L'ingresso alla morsettiera dovrà avvenire a mezzo pressacavi, pressatubi o pressaguaine in modo da non diminuire il grado di protezione sopra citato.

L'apparecchio sarà infine equipaggiato con apparecchiature di accensione e rifasamento, nonché lampade ad alta resa (18/36/58W) come espresso nel capitolo "generalità".

74 PLAFONIERA DA CONTROSOFFITTO CON SCHERMO IP55

Sarà costituito da corpo in lamiera di acciaio spessore min. 8/10 con spigoli internamente saldati e smerigliati, nonché verniciato accuratamente in colore bianco previo trattamento antiruggine.

Sarà costruttivamente atto ad essere installato su varie tipologie di controsoffitti. Pertanto potrà essere:

- a) con bordo coprifilo per pannelli
- b) con bordo a filo dei pannelli

Schermo in metacrilato o polycarbonato trasparente prismaticizzato; Fissaggio dello schermo con molle interne con dispositivo anticaduta; Sarà fissato con dispositivo che non consenta l'uso di attrezzi.

In caso di manutenzione lo schermo dovrà poter restare sospeso al corpo.

Infine l'apparecchio sarà equipaggiato con apparecchiature di accensione, reattore elettronico, lampade fluorescenti alta resa (14/24/54 W fluorescenti).

75 PLAFONIERA AUTOALIMENTATA

Le plafoniere dovranno essere del tipo a luce permanente e non permanente. Le varie tipologie di plafoniere autoalimentate risulteranno essere le seguenti:

Plafoniera a illuminazione non permanente

La plafoniera dovrà essere costituita da corpo, diffusore e riflettore di materiale plastico autoestinguente, con batteria all'interno del tipo al Pb o al Ni-cd, con circuito elettronico di controllo di autodiagnosi, led di segnalazione dello stato di funzionamento, inverter, reattore elettronico, lampada fluorescente e etichette per segnaletica, installabile anche su superfici infiammabili, avente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione V
- grado di protezione P65
- lampade fluorescenti da 8-24W
- autonomia della batteria 1 ora
- resa in emergenza 20-30%
- durata media della batteria oltre 4 anni
- classe d'isolamento II
- tempo di ricarica 12 ore

Plafoniera a illuminazione permanente

La plafoniera dovrà essere costituita da corpo, diffusore e riflettore di materiale plastico autoestinguente, con batteria all'interno del tipo al Pb o al Ni-cd, con circuito elettronico di controllo di autodiagnosi, led di segnalazione dello stato di funzionamento, inverter, reattore elettronico, lampada fluorescente e etichette per segnaletica, installabile anche su superfici infiammabili, avente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione V

- grado di protezione.....	P65
- lampade fluorescenti da.....	8-24W
- autonomia della batteria	1 ora
- resa in emergenza.....	20-30%
- durata media della batteria	oltre 4 anni
- classe d'isolamento	II
- tempo di ricarica.....	12ore

75.1 Riferimenti normativi

- Norme CEI 34-21
- Norme CEI 34-22.
- Norme IEC 598.
- Marchio IMQ.

76 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Dovranno essere eseguiti per ottenere l'equalizzazione del potenziale di tutti gli apparecchi e di tutte le tubazioni di adduzione e scarico di fluidi (acqua impianti idrico e termico, gas) ai vari apparecchi sanitari o altri utilizzi o servizi quali scaldabagno, vasca, piatto doccia con lastra metallica sotto pavimento, lavabo, lavello, bidet, attacchi per elettrodomestici, contatore dell'acqua etc.

Il computo dei collegamenti sarà fatto conteggiando il numero di tubazioni e di apparecchi collegati fra loro e a terra e comprendendo oltre al morsetto la quota parte di cavo, tubo protettivo e accessori.

I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle raccomandazioni CEI del fasc. 5423 e con le seguenti modalità:

CAVO:

il cavo impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V-K) di colore gialloverde sezione 6 mmq.

Sarà posato entro tubazioni protettive in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassate sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi e con diametro di almeno 16 mm. Il cavo dovrà essere portato fino alla più prossima cassetta di derivazione senza che su di esso siano fatte giunzioni ma semplicemente asportando l'isolante ove necessario eseguire un collegamento.

In corrispondenza dei collegamenti, se necessario (ad es. se l'organo di connessione è sprovvisto di morsetto), dovranno essere previsti capicorda a compressione di tipo adatto.

ORGANI DI CONNESSIONE:

saranno impiegati i seguenti:

- morsetti in lega pressofusa per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
- morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
- altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L.
- bulloni in ottone, acciaio zincato o inossidabile per la connessione di vasche, piatti Doccia lastre metalliche sotto pavimento.

I morsetti dovranno essere posti in opera in modo che staccando il rosone che di norma copre l'entrata del tubo nel muro, sia possibile ispezionare la connessione conduttore equipotenziale morsetto oppure in altro modo equivalente.

Le zone sottostanti i morsetti o i bulloni dovranno essere accuratamente pulite.

IMPIANTI SPECIALI

77 IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI E GAS

77.1 Centrale rivelazione incendi

Centrale di rivelazione incendio, a microprocessore, conforme a DIN EN54 e VDS G 299044, per la gestione di massimo 7 micromoduli, atti a controllare ognuno una linea ad anello da 127 punti in campo tra rivelatori automatici di incendio, segnalatori di allarme, pulsanti manuali, interfacce ingresso/uscita cd transponder. La centrale è in grado anche di gestire fino a 4 linee di rivelazione consentendo anche l'uso di un sistema misto. Equipaggiata con alimentatore 12/24/42 Vdc 4A, uscita seriale TTY o RS485.

Caratteristiche generali

- massimo 7 micromoduli

- massimo 889 punti in campo
- supporto tecnologia Power Loop (max 4 micromoduli)
- supporto tecnologia Wireless
- display alfanumerico con tastiera protetta da chiave
- interfaccia RS485
- interfaccia per stampante interna
- stampante interna controllata (opzionale)
- tre rele comuni, programmabili, monitorati, max. 24Vdc tramite schede periferiche opzionali
- ingresso di controllo per alimentazione esterna
- vano per due batterie ricaricabili, con funzione di controllo carica
- compatibile con micromoduli
- acquisizione, elaborazione ed indicazione di tutti i dati ed informazioni dei rivelatori incendio
- elevata velocità di acquisizione allarmi (< 3 sec. con rivelatori serie 9200 e IQ8 Quad)
- doppio consenso tra zone e tra rivelatori
- programmazione e temporizzazione uscite
- protocollo di comunicazione su loop di campo "Esserbus" con tolleranza al corto circuito e dalle interruzioni
- protocollo di comunicazione su loop di campo "Igis Loop" con tolleranza al corto circuito e dalle interruzioni
- lunghezza massima del loop di rivelazione 2 Km. con cavo 2 x 0,8 mm schermato e twistato
- possibilità diagnostiche remote con computer
- possibilità di collegamento a stazioni PC di supervisione locali o remote
- memoria eventi espansa fino a 10.000 eventi
- programmazione per mezzo interfaccia USB con software di programmazione Composizione base standard della centrale:
- scheda madre, espansione per 3 micromoduli (micromoduli esclusi), alimentatore e contenitore plastico completo di modulo operativo.

Caratteristiche tecniche

- Alimentazione	V
- Batteria emergenza	2 x 12Ah
- nell'estensione armadio	2 x 24Ah
- Corrente a riposo	300mA
- Temperatura di esercizio	-5°C a +45°C
- Contenitore	ABS
- Colore	Pantone S38, grigio chiaro
- Peso	11,5 Kg
- Tipo di protezione	I (DIN EN609S0)
- Grado di protezione	P30
221	
- N° max Loop Essernet	7
- N° max Power Loop	4
- N° max rivelatori	889
- N° max transponder 4IN per loop	32
- N° max transponder per centrale	100
- N° max IQ8 Quad So/F	edi scheda 1.2.2
- N° max IQ8 Quad Sp/F	edi scheda 1.2.2
- N° max IQ8 Alarm	edi scheda 1.2.2
- N° eventi in memoria	10000
- N° CPU	1

77.2 Micromodulo per loop analogico

Questo modulo permette di gestire fino a 127 rivelatori automatici, manuali, moduli di allarme tecnico e transponder, tutti collegati utilizzando un cavo ad una coppia twistata e schermata da 0 0,8mm con cui è possibile arrivare fino a 3500mt di lunghezza totale del loop.

I 127 punti possono essere suddivisi in 127 gruppi logici diversi, utilizzando gli isolatori di linea interni al dispositivi.

La centrale può gestire fino a 1000 differenti logiche liberamente programmabili, per l'attuazione di rele alloggiati nelle basi dei rivelatori, all'interno di pulsanti e dei moduli di allarme tecnologico, su transponder ad uscite programmabili (max 31 per loop), o infinite combinazioni tra questi.

Caratteristiche tecniche

- Isolatore di linea 2 rele
- Corrente assorbita 25 mA
- Limitazione di cortocircuito 60 mA
- Caratteristica d'emergenza.....Processore con funzione ~watch-dog
- Funzionamento d'emergenza1 V e +27,5 V

77.3 Micromodulo per inserimento centrale esistente

Questo modulo è utilizzato per l'inserimento di centrali su sistemi di centralizzazione deve essere previsto uno per ogni centrale (master o slave). Garantisce una comunicazione a 500 Kbd(obbligatorio per sistemi con più di 10 centrali).

Caratteristiche tecniche

- Totale corrente assorbita circa 170 mA
- Velocità di trasmissione 62,5 K8d
- Tipo di cavo 2x0,8 mm twistato e schermato
- Terminali Trasmissione circa 170 mA 62,5 K8d
- Protocollo..... 2x0,8 mm twistato e schermato
- Tipologia..... mod. 900207 e 900208 massimo 31 terminali in rete

Procedimento~Token passing~ simile a DIN 19245 - Parte 1 (Profibus) Struttura ad anello con tolleranza all'interruzione cd al cortocircuito

77.4 Rivelatore ottico di fumo

Il sistema di rivelazione di questo modello è basato sull'utilizzo della camera ad effetto Tyndall; un efficace sistema foto-ottico per l'analisi dell'aria.

L'effetto Tyndall sfrutta un led emettitore di luce e un fotodiodo ricevitore di luce, in condizioni normali il fotodiodo non viene colpito dalla luce del led, ma, in caso di incendio, il fumo riflette la luce emessa dal led andando a colpire il fotodiodo ricevitore generando l'allarme del rivelatore.

Questo sistema è adatto a rivelare i fumi prodotti da fuochi "covanti" o a lenta combustione.

Questi fuochi si manifestano prima ancora che abbia inizio il vero e proprio incendio, sprigionando fumi chiari molto riflettenti e, di conseguenza, facilmente individuabili.

Il rivelatore ottico risulta così un'ottima soluzione per rivelare un incendio prima ancora che si generi.

La rivelazione avviene in modo simile a quella dei rivelatori di fumo convenzionali (con camerina a labirinto), ma qui il segnale viene memorizzato ed elaborato dal microprocessore, che si preoccupa di compensarlo in relazione alle condizioni ambientali e confrontarlo con le mappature tipiche residenti in memoria.

Il rivelatore è munito di microprocessore a bordo, con propria memoria non volatile, per la valutazione del livello di fumo e manutenzione della camera di analisi, dopo di che è in grado di fornire alla centrale di rivelazione un segnale finito sulle proprie condizioni di funzionamento:

Preallarme, Allarme, Guasto, Richiesta manutenzione.

La segnalazione di allarme verrà inoltrata indipendentemente dal polling di centrale, garantendo la trasmissione entro 3 sec. dalla registrazione dell'evento pertanto il tempo di rivelazione non dipenderà dal numero di rivelatori/punti installati sulla linea di rivelazione.

Il rivelatore è munito di due Led di stato (uno verde cd uno rosso) per la segnalazione dell'allarme(rosso) e il test / polling del rivelatore (verde fisso / lampeggiante) e monta a bordo un circuito isolatore di loop per garantire il corretto funzionamento del rivelatore anche in presenza di tagli linea o corto-circuiti (nessun rivelatore verrà mai perso a causa di un guasto di linea).

Il sistema di indirizzamento del rivelatore è completamente automatico, con la possibilità di essere effettuato dalla centrale di rivelazione o, in fase di start-up, direttamente dal PC di configurazione.

Ogni rivelatore possiede un proprio codice di fabbrica che ne identifica anche la tipologia, non sarà quindi necessario impostare alcun indirizzo, in quanto la centrale auto indirizzerà i rivelatori secondo canoni standard o programmazioni personalizzate.

Il rivelatore è del tipo a basso profilo, ma allo stesso tempo è costruito con tecnologia a libera circolazione d'aria (LCA), con la rete di segregazione della camera in posizione orizzontale e normalmente non interessata dal flusso d'aria in ambiente, in modo da diminuire lo sporco dovuto al deposito di polvere.

La memoria non volatile consente di interrogare remotamente il rivelatore tramite un opportuno software per mezzo del quale sarà possibile verificare tutti i parametri vitali dello stesso, quali: livelli di sporco raggiunto (manutenzione), numero di allarmi generati, numero di guasti generati, numero di ore di funzionamento.

Tutto ciò facilita e velocizza le operazioni di manutenzione dell'impianto. Caratteristiche tecniche

- Segnalazione allarme Led Rosso
- Zoccolo Unificato
- Aggancio allo zoccolo Antisismico
- Colore Ral 9010
- Peso 110 g
- Materiale ABS
- Grado di protezione P42
- Dimensioni Ø = 117mm, H = 49mm (inclusa base 62mm)
- Tensione di alimentazione da 8 a 42Vdc
- Assorbimento a riposo 50uA a 19Vdc
- Assorbimento in allarme 9 mA
- Temp. di stoccaggio - 25 + 75 °C
- Umidità relativa 95%
- Temperatura Ambiente -20° a +72
- Isolatore a bordo.

77.5 Base standard

Base standard utilizzata per il collegamento elettrico dei Rivelatori su linee ad anello chiuso (loop da max 127 rivelatori).

È completa di sette contatti: alimentazione, segnale, ripetizione allarme a distanza e contatti ausiliari di servizio.

Caratteristiche tecniche

- Tipo contatti a strisciamento
- Fissaggio rivelatore pressione e rotazione
- Colore Ral 9010
- Materiale ABS
- Peso circa 60g
- Dimensioni Ø 117mm h.24 mm (con rivelatore 62mm)
- Interasse fori max 110 mm

77.6 Pulsante manuale allarme incendi

Modulo elettronico per pulsante di segnalazione manuale d'incendio, su loop intelligente ad indirizzamento del singolo punto. È utilizzato per integrare la rivelazione automatica d'incendio come prescritto dalle norme UNI 97/95. Ne devono essere previsti almeno due per ogni zona fisica, montati ad un'altezza tra 1 ed 1,4 mt, e in ogni caso, raggiungibili da un qualsiasi punto della zona sorvegliata, con un percorso non superiore a 40 mt.. L'attivazione dell'allarme avviene tramite la pressione del frontale, in vetro trasparente dove è presente un evidente tasto di colore nero mentre il ripristino si effettua tramite un'apposita chiave. Con tale chiave, inoltre, è possibile effettuare un test di funzionamento simulando la pressione del tasto stesso.

Detto pulsante è collegato sulla stessa linea ad anello dei rivelatori intelligenti, e possiede un codice di fabbrica proprio che ne identifica indirizzo e modello.

Il microprocessore installato a bordo, oltre ad occuparsi della trasmissione dei segnali d'allarme, guasto e richiesta manutenzione, auto indirizzerà l'unità stessa secondo logiche standard o programmazioni personalizzate.

È completo di un LED d'allarme e di un relè liberamente programmabile (associabile ad un qualsiasi evento di centrale), per l'attivazione di eventuali attuatori in campo. Il contatto in scambio del relè è riportato su apposita morsettiera separata.

Caratteristiche tecniche

- Tipo di connessione.....	morsetti a vite
- Tensione di alimentazione.....	V
- Assorbimento a riposo.....	45uA
- Assorbimento in allarme	9mA impulsivo
- Stato OK	LED Verde
- Identificazione allarme.....	LED Rosso
- Temp. di stoccaggio	-30° + 75° C
- Temp. Ambiente	-20° + 70° C
- Umidità relativa	95%
- Peso.....	230g
- Grado di protezione.....	P44
- Circuito isolatore a bordo.....	2
- Autoindirizzante	

77.7 Allarme ottico acustico

Targa di allarme incendio, con led ad alta luminosità e buzzer piezoelettrico, provvista di un modulo d'interfaccia per il collegamento su loop della stessa.

Il modulo d'indirizzamento, provvisto di isolatore di linea, consente di monitorare il funzionamento della targa (segnalando eventuali guasti sul loop o la mancanza di alimentazione) ed il comando della stessa secondo la programmazione della centrale a cui è collegata. Idea le per la propagazione dell'allarme all'interno delle aree sorvegliate, unisce la segnalazione ottica (fissa o lampeggiante) a quella acustica, d'intensità regolata.

La targa è sempre corredata da un adesivo, a scelta tra "Allarme incendio", "Evacuare il locale", "Spegnimento in corso" o "Allarme Gas". La targa deve essere alimentata esternamente.

Caratteristiche tecniche

- Alimentazione esterna.....	da 10 a 30Vdc
- Assorbimento veglia	500 μ A a 24Vdc
- Assorbimento allarme	2 mA a 20Vdc
- Led.....	5 Led ad alta luminosità
- Buzzer.....	100db a 1m
- Dimensione (HxLxP).....	130x300x115mm
- Grado di protezione.....	P55
- Peso.....	500g

77.8 Adattatore per camera d'analisi

Questo adattatore utilizza tubi ad effetto Venturi, in combinazione con il rilevatore ottico intelligente ad alta sensibilità.

Il kit viene montato esternamente alla condotta da controllare, mentre il tubo ad effetto Venturi viene inserito all'interno della condotta stessa.

Il rilevatore posto all'interno dell'adattatore è visibile attraverso il coperchio di chiusura trasparente, per mezzo del quale è possibile identificarne lo stato di allarme, ed a seguito della sua rimozione effettuare le operazioni di manutenzione.

Il kit viene consegnato completo di filtro, mentre il rilevatore, la base ed il tubo ad effetto Venturi vanno ordinati a parte.

Caratteristiche tecniche

- Morsetti per cavi	da 0,6 a 1,5 mm ²
- Temperatura Ambiente.....	da -10°C a +60°C
- Ingombro max (LxHxP).....	120x110x300 mm
- Peso.....	circa 700 g
- Colore	Grigio
- Grado di Protezione.....	P 54

77.9 Modulo con isolatore e Relè

Modulo d'interfaccia utilizzato per riportare eventuali contatti tecnologici al sistema di rivelazione incendi fornendoli di un proprio indirizzo sul loop.

Il modulo è adatto per l'acquisizione di dati quali: chiusura serrande tagliafuoco, apertura evacuatori di fumo, funzionamento ventole d'aspirazione, stato dei gruppi elettrogeni, ecc., ma anche per l'indirizzamento di rivelatori con uscita relè, rivelatori di gas, barriere lineari, cavo termosensibile, ecc..

Detto modulo è collegato sulla stessa linea ad anello dei rivelatori intelligenti e possiede un proprio codice di fabbrica che ne identifica indirizzo e modello.

Il microprocessore installato a bordo, oltre ad occuparsi della trasmissione dei segnali d'allarme, guasto e richiesta manutenzione, autoindirizzerà l'unità stessa secondo logiche standard o programmazioni personalizzate.

Il modulo monta a bordo un isolatore per la protezione della linea da cortocircuiti o aperture. E' completa di contenitore plastico IP43, di un LED Rosso per l'indicazione visiva del lo stato d'allarme, un LED Verde per l'indicazione del corretto funzionamento e di un'uscita relè programmabile per eventuali comandi d'attivazione.

Caratteristiche tecniche

- Copertura	Vetro Trasparente
- Tipo di connessione.....	morsetti a vite
- Tensione di alimentazione.....	da 8 a 42Vdc
- Assorbimento a riposo.....	45uA
- Assorbimento in allarme	9mA impulsivo
- Identificazione allarme.....	LED Rosso
- Identificazione funzionamento	LED Verde
- Temp. di stoccaggio	-30° + 75° C
- Temp. Ambiente	- 20° + 70° C
- Materiale	plastica PC/A5A
- Grado Protezione	P43
- Colore	blu
- Peso.....	130g
- Dimensioni (HxLxP).....	87 x 87 x 21mm
- Autoindirizzante	
- Circuito isolatore a bordo.....	poli
- Omologazione CPD	0786-CPD-20792
- VdS	G209138

77.10 Trasponder

Scheda d'interfaccia utilizzata per l'indirizzamento di 4 contatti tecnologici da riportare alla centrale.

E' adatta per l'acquisizione di dati da serrande tagliafuoco, evacuatori di fumo, ventole di aspirazione, gruppi elettrogeni, ecc., ma anche per l'indirizzamento dl rivelatori con uscita ON/OFF quali rivelatori di gas, barriere lineari, cavo termosensibile, cc, o ad assorbimento.

Permette inoltre funzioni speciali come ripristinare o tacitare a distanza la centrale cd escludere una o più zone o relè.

E' completa di LED di allarme, dl 4 ingressi bilanciati e di 2 relè liberamente programmabili, impostabili come uscite NA/NC libere da tensione, in tensione o monitorate.

Il transponder è collegato sulla stessa linea ad anello del rivelatori analogici e possiede un codice di fabbrica proprio che ne identifica sia l'indirizzo che il modello, necessita di alimentazione esterna a12/24 Vdc.

Il microprocessore installato a bordo, oltre ad occuparsi della trasmissione dei segnali di allarme e guasto, auto indirizzerà l'unità stessa secondo logiche standard o programmazioni personalizzate. A richiesta è possibile montare l'isolatore dl loop (788612).

Caratteristiche tecniche

- Identificazione allarme.....	LED Rosso
- Alim. Loop Tensione	19Vdc max 42Vdc
- Assorb	250 μ A
- Alim. Esterna Tensione.....	da 10 a 28Vdc
- Assorb.(12Vdc).....	120 mA
- 4 Ingressi Tensione.....	9Vdc
- Assorb.(12Vdc).....	25 mA
- 2 Relè Lung. Max.....	1000 m
- Caratteristiche	30Vdc / 1A

- Monitoraggio	10K / $\pm 40\%$
- Temp. di stoccaggio	-25° + 75°C
- Temp. Ambiente	-10° + 50°C
- Umidità relativa	95%
- Autoindirizzante	
- Max nr. transp. per loop	31
- Max nr. transp. per centrale.....	100
- Contenitore	
- Dim. (HxLxP)	82 x 72 x 20mm
- Omologazione VdS	G298037

77.11 Centrale collegamento rivelazione Gas

Centrale di rilevazione certificata EN 54-2, EN 54-4 cd EN 12094.

E' quindi dotata di marchio CE di conformità secondo l'allegato ZA della direttiva "Prodotti di Costruzione" 89/106/ CEE. Inoltre la centrale è conforme alla direttiva europea 2002/95/CE relativa alla limitazione dell'uso delle sostanze pericolose all'interno dei prodotti elettrici, in particolare sull'uso del piombo.

La centrale dispone di 4 zone di rilevazione incluse nella configurazione base, espandibili fino a 12.

La centrale è dotata di 4 uscite open collector, espandibili fino a 8 per mezzo della scheda RC1108, oppure, 7 o 12 relè liberamente programmabili per mezzo di una delle due schede opzionali, R7P2 o R12P2.

Il compito di elaborare i dati è affidato ad un potente processore all'interno della centrale che, grazie ad un innovativo protocollo di comunicazione, garantisce una rapida segnalazione d'allarme.

Dal pannello è possibile inibire o abilitare la linea sirene e di associarla ad una o più linee di rivelazione. Monta al suo interno un alimentatore da 230Vac 50Hz, con la possibilità di poter allocare 2 batterie. Questa funzione può essere utilizzata durante le ore notturne permettendo alla centrale di segnalare l'allarme in tempi brevissimi in assenza di personale addetto al presidio.

77.12 Rivelatori di gas

I rivelatori sono utilizzati per effettuare rivelazioni di gas, vapori o nebbie in aree classificate.

Tali rivelatori sono costituiti da un elemento di analisi ambientale a Celle elettrochimiche o a Pellistore, gestito da una scheda a microprocessore che si occupa della misurazione e dell'attivazione degli allarmi.

Il sensore a Pellistore viene utilizzato per la rivelazione di miscele esplosive, conferendo al rivelatore una precisione ed una sensibilità notevole.

La scheda elettronica a microprocessore, oltre al normale funzionamento di gestione analisi e segnalazione allarme, fornisce anche sistemi di: Autodiagnosi per verificare il corretto funzionamento dell'hardware, sensore compreso;

Inseguimento di Zero per mantenere i parametri del sensore indipendentemente a derivate fisiche o di temperatura;

Filtro Digitale per correggere fenomeni transitori che potrebbero provocare instabilità o errori di lettura; Ciclo d'Isteresi per eliminare le continue commutazioni nell'intorno dei punti di soglia;

Watch-dog per il controllo del microprocessore stesso.

L'elettronica del rivelatore è fissata all'interno di un contenitore antideflagrante EEx d con marcatura ATEX. La parte sensibile è contenuta in una testina in acciaio con un disco frontale in materiale sinterizzato permeabile alle particelle di gas.

La taratura e le soglie d'attivazione del rivelatore vengono impostate direttamente in fabbrica, per mezzo di apposite strumentazioni e test con gas campione.

Le soglie, però, possono essere riprogrammate, tramite un apposito programmatore portatile. Con lo stesso apparato è possibile programmare anche i tempi di ritardo sull'attivazione del Preallarme e dell'Allarme.

Tramite specifiche schede elettroniche da aggiungere alla scheda a microprocessore, è possibile trasformare l'uscita 4-20mA in un'uscita ad assorbimento, o in tre uscite relè.

Caratteristiche tecniche

- Rivelazione	Pellistore
- Certificato Testina.....	ATEX CESA OIATEX013U
- Campo di misura:	0 - 100% L.I.E.
- Risoluzione	Out analogico 0,025 mA
- Alimentazione:	12 - 24Vdc -20% +15%
- Assorbimento a 12Vdc.....	90 mA(medio)
.....	130 mA(max)

- Controllo a Microprocessore: 10 bit- Rs.Max.1024 punti
- Uscita proporzionale default 4-20 mA
..... ver. Twin: 0-10-20 mA
- Temp. Preriscaldamento.....minuti
- Stabilizzazione minuti
- Precisione e Ripetibilità±45% FS. o 10% lettura
- Temperatura-Pressione Funz.: -10°/+60°C – 80/110 Kpa
- Umidità relativa 20 90% Rh / 40°C
- Velocità dell'aria < 6 ms
- Marcatura ATEX..... CE 722 Ex II 2G EEX d IIC T6
- Norme di Riferimento EN50014, EN50018, EN500021, EN61779
- Certificato CE CESI 01 ATEX 053 (EE-d)
- Grado di Protezione..... P65
- Categoria.....CAT 2 per Zone 1 e 2
- Dimensioni (HxLxP)..... 105x 200x 110 mm
- Peso..... 655 gr

77.13 Scheda interfaccia a 3 Relè

Questa scheda viene montata all'interno del rivelatore e viene collegata ad esso tramite un connettore flat.

La scheda fornisce 3 contatti relè liberi da potenziare e configurabili tramite jumper che ripetano lo stato di Guasto e Preallarme/Allarme.

La scheda presenta un'unica morsettiera per il collegamento ai relè, per cui l'alimentazione deve essere invece collegata al rivelatore stesso.

78 IMPIANTO TVCC

78.1 Telecamera in contenitore microdome

Telecamera da 2,38 MEGAPIXEL in contenitore minidome da interno con:

- DSP WiseNet 3, Day/Night elettronico, da 2,38 Megapixel sensore CMOS 1/2.8" Progressive Scan, WDR (100dB, 30fps @ 2MP) sensibilità colore 0,1Lux/F1.2 (50IRE), B/N 0,1/F1.2(50IRE) rapporto S/N >50dB;
- Ottica integrata 3 ~ 8.5mm (2.8x) varifocal, movimento sui tre assi: panoramica (0° - 354°) /inclinazione (0° - 67°) / rotazione (0° - 355°), SSDR, SSNR3, DIS, Defog, MultiCrop: 9 Aree- Slot di memoria: Micro SD/SDHC/SDXC Doppio codec H.264 e JPEG, massima risoluzione 2,38MP (1920 x 1080), multi streaming (fino a 10 profili contemporanei)
- Smart codec
- Frame Rate 2,38MP mode: Max. 60fps (H264): Full HD/SVGA/VGA/QVGA, 1x ingresso/ 1uscita allarme, 1 in/out audio bidirezionale, 1 uscita video composita 1Vpp per installazione(connettore DIP)
- Prot. di rete IPv4 e IPv6, ONVIF Profile S, Web Server,
- Motion Detection, Privacy Mask 32 zone poligonali (4 punti)
- Smart Compression
- Analisi video intelligente: Manomissioni, linea virtuale, Entrata/Uscita, Comparsa /Scomparsa, Rilevazione soglia audio, Rilevamento del volto
- Alimentazione. 12V DC/PoE(IEEE802.3af class3).
- Temperatura di funzionamento da -10°C a +55°C.
- Dimensioni. Ø132.1 x 107.6mm.

78.2 Network video recorder

Network Video Recorder a 16 canali delle seguenti caratteristiche:

- Compressione H.264, MPEG-4 e M-JPEG, recording bit rate fino a 64Mbps
- Sistema operativo Linux, HD da 1TB,
- Velocità di trasmissione fino a 48 Mbps
- Controllo automatico della larghezza di banda
- N. max utenti remoti Ricerca (3) / Live unicast (10) / Live multicast (20),
- Protocolli supportati TCP/IP, DHCP, PPPoE, SMTP, NTP, HTTP, DDNS, RTP, RTSP, fino a 5 HD interni e 2 interfaccia e-sata x eventuali HD esterni
- 3 porte USB per backup,

- Uscita monitor VGA e HDMI, 1 uscita audio, 16 ingressi di allarme e 4 uscite, 2 RJ-45 10/100/1000 Base-T,
- Visualizzazione di rete tramite Net-i viewer o Web Browser, completo di mouse e telecomando
- Alimentazione 100 ~ 240V CA $\pm 10\%$, 50/60 Hz, Max. 60 W (con 1 HDD)
- Completo di Kit supporto rack

78.3 Monitor

Monitor a colori WIDE LCD TFT 22" con le seguenti caratteristiche:

- Risoluzione 620 TVL 1920x1080 pixels/ 120Hz.
- Tempo di risposta 5ms, circuito DNLe (Digital Natural Image engine),
- Luminosità 300cd/m²
- rapporto di contrasto 1000:1
- angolo di visuale O/V 160°/160°.
- 2 Ingressi video composito PAL, HDMI e RGB
- ingresso audio e due casse integrate,
- OSD menu. Pannello in Vetro temperato di protezione.
- Alimentazione 220Vca

79 CONTROLLO ACCESSI

79.1 Lettore di prossimità

Caratteristiche generali

Lettore di badge di prossimità a doppia tecnologia 13,56Mhz e 125Khz attivi simultaneamente con tastiera PIN per applicazioni in interno ed esterno (Grado di protezione IP65).

Tecnologia tessere supportata a 13.56Mhz:

- Mifare classic;
- Mifare DESFire;
- EV1 con supporto CSN, S/B, MAD. Tecnologia tessere supportata a 125Khz:
- Miro (EM4102);
- EM4050;
- SiPass Dicing;
- Hitag 1 + Hitag 2;
- HIDprox Caratteristiche tecniche;
- Alimentazione 8-30Vdc;
- Consumo 150mA;
- Temperatura funzionamento -25°C/+65°C.
- Trasmissione dati su RS485 (con protocollo Cerpass),
- Clock & Data o Wiegand.
- 3 Led per stato
- buzzer integrato.
- Tastiera certificata per 1.000.000 di operazioni.
- Dimensioni indicative 46x126x24.

79.2 Unità di controllo accessi

Caratteristiche generali

Unità di controllo accessi capace di controllare fino a 8 varchi con massimo 2 lettori cadauno. Dotata di 1 field bus su linea RS485 per il collegamento di fino a 16 dispositivi quali:

- unità di controllo varco;
- modulo ingressi supervisionati;
- modulo ingressi/uscite;

Porta di comunicazione verso sistema multistandard: rs232/485/422 o ethernet 10/100 per il collegamento su rete dati verso software di parametrizzazione/controllo tramite protocollo criptato.

Microprocessore a 32bit e memoria interna di 64Mb (capace di contenere i diritti di accesso di 1.000.000 (un milione) di badge in grado di rendere autonoma la centrale dal software.

Caratteristiche tecniche

- Batteria al litio per l'orologio interno.

- Protezione tamper contro l'apertura.
- Ingresso di tamper ausiliario e uscita per allarme locale.
- Led diagnostici.
- Alimentazione 230 V AC, +10 to -15%, 50 Hz
- Tensione Alimentatore 24 V DC
- Temperatura massima -10 to +55° C
- Grado di Protezione (EN60529) IP30
- Umidità relativa F (< 95%)

79.3 Alimentatore

Caratteristiche generali

Alimentatore caricabatteria di tipo lineare ad elevata affidabilità (immune ai disturbi elettromagnetici), con caratteristica di uscita tensione/corrente reversibile di tipo foldback realizzato in box metallico in grado di contenere due batterie da 12V.

Dotato di controllo continuo dello stato della batteria in termini di tensione d'uscita, stato di carica ed efficienza stato di solfatazione della batteria generando un allarme per resistenza interna superiore a 0,73 Ω

Dotato di diodo di uscita parallelo per permettere di collegare le uscite di 2 o più alimentatori in serie o in parallelo, per aumentare la tensione o la corrente di uscita disponibile.

Dotato di led per la segnalazione di presenza rete, tensione di uscita corretta, sottotensione, sovratensione.

Caratteristiche tecniche

- Uscite con contatto pulito per la segnalazione di guasto e box alimentatore aperto.
- Tensione di ingresso: 230Vac
- Tensione nominale in uscita 27,6Vcc (+/- 0,5% a 20°C)
- Corrente max in uscita: 3,9A.
- Ripple a pieno carico < 50mVpp
- Alloggiamento per batterie 12V 18Ah
- Dimensioni esterne 450x260x200.
- Peso 11,3Kg.
- Omologata secondo la Norma Europea EN54-4:2007, EN60950-1:2001; 73/23/CEE, 89/336/CEE. Certificato di conformità n°: 0051 – CPD – 0255

79.4 Batterie

Batteria 12V 17Ah del tipo ermetico al piombo-acido sigillato ricaricabile per alimentazione d'emergenza. Per centrali antintrusione / antincendio / alimentatori. Terminali a morsetto. Dimensioni 181 x 167 x 77 mm. Approvazione VdS G103035.

79.5 Interfaccia locale

Caratteristiche generali

Interfaccia locale per il collegamento ed il controllo di due lettori di badge (ingresso e uscita).

Ingressi per il collegamento, dei contatti per il controllo di stato della porta (supervisionati controtaglio e cortocircuito) uno per senso di marcia (per utilizzo con varchi mono passaggio tipo tornelli ecc, uscite relay per il comando delle elettro serrature, 3 ingressi e 2 uscite relay ausiliari, un ingresso ausiliario per tamper contenitore.

Caratteristiche tecniche

- Interfaccia verso i lettori multistandard F2F (data & clock), wiegand o RS485
- Alimentazione 24Vdc
- Led diagnostici per alimentazione, comunicazione, stato.
- Porta di comunicazione verso centrale controllo accessi in formato RS485.

79.6 Licenza

- Licenza base fino a 24 varchi, 1000 badge, 1 server, 1 client acceso database MSDE (max 5client, max 10000 badge).
- Software per la gestione del controllo degli accessi basato su interfaccia Windows. Database standard.
- Antipassback globale.
- Tool di import/export database tessere, codifica AES;

- Report eventi automatico;
- Gestione PIN errati;
- Controllo grafico stato impianto;
- Programmi a tempo definibili liberamente, gestione allarmi assistita ecc

80 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E FONIA

80.1 Connettore RJ45 CAT.6

Uso

Cablaggio orizzontale e verticale Cat.6 Applicazioni:

P(posto) D (di) L (lavoro) Pannelli di permutazione 19" Caratteristiche costruttive

- Materiale Corpo: ABS/PC
- Organizzatore dei fili: poliammide
- Contatti : bronzo fosforoso, doratura selettiva sullo strato superiore di nickel
- Dimensioni LxHxP 17,6 x 37,65,5 x 25, 5
- Temperature di utilizzo da -40°C a +70°C (fino a + 65° a regime continuo)
- Tenuta alla fiamma in conformità con UL 94 V0
- Diametro massimo dell'isolante del conduttore per il passaggio nelle scanalature dell'organizzatore dei fili posteriore: 1,45mm
- Diametro accettato dai conduttori da 0,45 a 0,64mm Caratteristiche elettriche
- Resistenza dei contatti < 40 mOhms - Acc. to IEC 60512-2
- Resistenza d'isolamento > 500 MOhms - Acc. to IEC 60512-2
- Ritardo di propagazione 1.0 ns
- Skew delay 0.4 ns
- Tensione di utilizzo Ueff 125 V
- Tensione di prova 1000 V
- NEXT 47,0 dB / 100 MHz
- PS-NEXT 40,0 dB / 100 MHz
- FEXT 41,4 dB / 100 MHz
- PS-FEXT 32,1 dB / 100 MHz
- Return Loss 20,4 dB / 100 MHz
- Insertion Loss 0,1 dB / 100 MHz
- Temperatura d'utilizzo -40 to +70 °C (fino a +65°C per utilizzo senza interruzioni)

80.2 Cavo UTP CAT.6

Uso:

Cablaggio orizzontale e verticale Cat.6

ATM 1200, Gigabit Ethernet, 10/100/1000 Base T.

Performances nel rispetto degli standards ISO 11801 Ed.2, EN 50173 and IEC 61156-5. Caratteristiche generali:

- 100 Ohms, 250 MHz, AWG 24,
- 1x4 coppie twistate
- Schermatura di AL/PET applicata a spirale
- Conduttore in filo di rame temperato
- Isolante del singolo conduttore in polietilene
- Guaina LSZH grigio in materiale ignifugo e senza alogeni
- Riferimenti normativi
- Performances nel rispetto degli standards ISO 11801 Ed.2, EN 50173 e IEC 61156-5
- Propagazione della fiamma IEC 60332-1 e NFC 32-070
- Emissione di sostanze irritanti IEC 60754-1
- Emissione di sostanze corrosive IEC 60754-2
- Densità dei fumi IEC 61034

Caratteristiche meccaniche ed elettriche:

- NVP 70 %c
- Impedenza media da 10 a 100 MHz 100 +/- 5 Ohms
- Ritardo di propagazione < 537,6 ns / 100 m
- Delay Skew < 45 ns / 100 m
- Conductor loop resistance 170 Ohms / km
- Resistenza d'isolamento 5000 MOhms / km Insulation Resistance
- Tensione di servizio 125 Vdc
- Tensione massima di servizio 200 Vdc
- Corrente massima supportata 0,25 A
- Temperatura di stoccaggio -15°C a +70°C
- Temperatura di servizio 0°C a +60°C
- Temperatura di installazione -5°C a +40°C (tra -5°C e +5°C, 24h prima della sua posa il cavo dev'essere stoccato a 20°)
- Attenuazione 31,7 dB / 100 m @ 250 MHz
- Return Loss 22,3 dB @ 250 MHz
- NEXT 42,6 dB @ 250 MHz
- PS-NEXT 42 dB @ 250 MHz
- EL-FEXT 28 dB @ 250 MHz
- PS-ELFEXT 25,4 dB @ 250 MHz
- Materiale Conduttore Filo di rame temperato
- Diametro conduttore Ø AWG 24
- Diametro Cavo <7,5 mm

81 CRITERI AMBIENTALI MINIMI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

Ai fini del rispetto dei criteri ambientali minimi di cui al DM 11/01/2017, come previsto dall'art. 34 comma 2 Codice degli appalti D.Lgs 50/2016 coordinato col testo correttivo di cui al D.Lgs 56/2017, l'appaltatore è obbligato a rispettare nella progettazione esecutiva i CAM indicati nel presente Capitolato.

Demolizioni

L'appaltatore è obbligato a conferire i suddetti rifiuti ad un impianto autorizzato al recupero e a presentare alla Direzione Lavori, in sede di emissione di ciascuno stato d'avanzamento lavori, copia conforme dei Formulare di Identificazione dei Rifiuti debitamente vidimati dall'impianto di recupero e attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso.

Malte preconfezionate per massetti, intonaci e incollaggi, calcestruzzi.

I prodotti utilizzati dovranno essere dotati della cosiddetta "etichetta ambientale" o attestazione equivalente, dimostrata alternativamente, con una delle seguenti certificazioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una autodichiarazione ambientale di Tipo II conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Materiali di finitura, Pitture e vernici.

I prodotti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE33 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. Tale conformità deve essere dimostrata alternativamente, con una delle seguenti certificazioni:

- marchio Ecolabel UE o equivalente;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evince il rispetto del criterio di conformità.

In fase di progettazione esecutiva e in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza, oltre a quanto specificamente indicato per le varie tipologie di lavorazione dettagliatamente su

riportate, anche della rispondenza ai criteri comuni di cui al § 2.4.1 del DM 11/10/2017 tramite la documentazione da presentarsi alla Stazione appaltante sia in fase di approvazione del progetto esecutivo che in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel successivo punto:

- *In fase di approvazione del progetto esecutivo:*

Il progetto esecutivo dovrà essere completo di relazione che mira ad illustrare le modalità con cui il lo stesso progetto risponde al Decreto Ministeriale Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - 11 gennaio 2017 – “Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili”, ed in particolare al suo Allegato 2 “Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”, approvato con DM 11 ottobre 2017, in G.U. Serie Generale n. 259 del 6 novembre 2017.

- *In fase di approvvigionamento dei materiali:*

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza ai criteri comuni di cui ai § 2.4.1.1 e 2.4.1.2 del DM 11/10/2017 ed in particolare:

1. Elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclare ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per gli interventi previsti. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo 111, conforme alla norma UN1 EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alia norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto dei criterio;
2. Elenco di tutti i componenti edilizi e degli elementi prefabbricati separabili che possono essere in seguito riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo volume e peso rispetto al volume e peso totale dei materiali utilizzati per l'intervento;
3. Dichiarazione del legale rappresentante del fornitore attestante l'assenza di prodotti e sostanze considerate dannose per lo strato di ozono;
4. Dichiarazione del legale rappresentante del fornitore attestante l'assenza di sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una “autorizzazione per usi specifici” ai sensi del Regolamento REACH, in percentuale maggiore di quanto previsto dal Reg. (EC) 12.72/2008 (Regolamento CLP) per l'etichettatura.

82 ACCETTAZIONE, QUALITA' ED IMPIEGO DEI MATERIALI

I materiali potranno essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la loro introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese. Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite. Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dal soggetto incaricato di valutare la regolare esecuzione. Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla D.LL. o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme

a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la D.LL. provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale. La D.LL. o l'organo di collaudo (ove previsto) possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore

Rispondenza ai Criteri Minimi ambientali (DM 11/10/2017 - § 2.4) Prima dell'esecuzione delle lavorazioni l'Appaltatore dovrà presentare alla D.LL. tutta la documentazione (certificazioni di prodotto, specifiche tecniche e prestazionali, ecc.) atta a comprovare la rispondenza del materiale.

Sommario	
1 DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DELL' APPALTO	1
1.1 Introduzione	2
1.2 Descrizione dell'intervento	3
1.3 Progettazione Esecutiva	4
1.4 Normative e standard applicabili	4
1.5 Assetto attuale e Vincoli	5
1.6 Definizioni	5
2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO E DEL SITO PRODUTTIVO	5
2.1 Forme farmaceutiche	5
2.2 Materiali in Ingresso e Uscita	5
3 OGGETTO ED AMMONTARE DELL'APPALTO - DESCRIZIONE, FORMA E PRINCIPALI	
DIMENSIONI DELLE OPERE	6
3.1 Oggetto dell'appalto	6
3.2 Principali lavori oggetto dell'appalto	6
3.3 Elenco apparecchiature e sistemi ricomprese nell'appalto	7
3.4 Luogo di esecuzione delle opere e vincoli particolari	7
3.5 Variazioni delle opere progettate	7
3.6 Direzione dei lavori	7
3.7 Lavori compensati a corpo	8
3.8 Lavori eventuali non previsti	9
3.9 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	9
4 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO E MODO DI VALUTARE I LAVORI - CARATTERE GENERALE	9
4.1 Osservanza delle disposizioni di legge nonché del Regolamento ex DPR 207/2010	9
4.2 Cantiere in Sicurezza	11
4.3 Documenti che fanno parte del contratto	12
4.4 Osservazioni e note sugli elaborati tecnici	12
4.5 Disciplina del subappalto	12
4.6 Trattamento dei lavoratori	13
4.7 Coperture assicurative	14
4.8 Consegna dei lavori - Programma operativo dei lavori - Inizio e termine esecuzione -Consegne parziali—	
Sospensioni — Risoluzione del Contratto — Danni di forza maggiore	14
4.09 Valutazione dei lavori in corso d'opera	17
4.10 Forma e contenuto delle riserve	18
4.11 Sicurezza dei lavori	18
4.12 Pagamenti in acconto	20
4.13 Conto finale	20
4.14 Stato finale e Collaudo definitivo e provvisorio dei lavori	20
4.15 Oneri e obblighi diversi a carico dell'Appaltatore -Responsabilità dell'Appaltatore	21
5. OPERE EDILI	29
5.1 Generalità	29
5.2 Demolizioni e Rimozioni	29
5.3 Verifica dell'opera da demolire	29
5.4 Sistemazione degli impianti	30
5.5 Rafforzamento delle strutture	30
5.6 Circolazione delle persone	30
5.7 Allontanamento dei materiali di risulta	30
5.8 Accorgimenti per le demolizioni, disfacimenti e rimozioni	31
5.9 Opere provvisorie, Segregazioni, Ponteggi	31
6 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA	31
6.1 Malte per murature.	31
6.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione	31
6.3 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche	32
6.4 Muratura portante: particolari costruttivi	32

7.1 Impasti di conglomerato cementizio	33
7.2 Controlli sul conglomerato cementizio	34
7.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale	34
8 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE	34
8.1 Definizioni	34
8.2 Strati funzionali	35
8.3 Categorie di impermeabilizzazioni	35
8.4 Compiti del Direttore dei Lavori	35
9 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	36
9.1 Definizioni	36
9.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi	36
9.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili	36
9.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi	37
9.5 Compiti del Direttore dei Lavori	37
10 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA	38
10.1 Definizioni	38
10.2 Materiali	38
10.3 Posa dei serramenti	38
10.4 Compiti della Direzione dei Lavori	39
11 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE	39
11.1 Generalità	39
11.2 Strati funzionali	39
11.3 Pareti in lastre di cartongesso	40
12. LATTONERIA	43
12.1 Definizione del lavoro	43
12.2 Normativa di riferimento	43
12.3 Campioni	44
12.4 Collaudi	44
12.5 Criteri di misurazione	44
12.6 Oneri e obblighi dell'Appaltatore compresi nella fornitura in opera	44
12.7 Prescrizioni di carattere particolare	45
12.8 Preverniciatura	46
12.9 Bocchettoni per pluviali e scarichi di troppo pieno	46
12.10 Giunti di dilatazione	46
12.11 Lavorazione	46
12.12 Installazione	46
12.13 Fissaggi	47
12.14 Guarnizioni	47
12.15 Giunzioni	47
12.16 Accessori e varie	47
12.17 Disegni	48
13 OPERE LABORATORIO	48
13.1 Pareti Mobili:	48
13.1.1 Scopo	48
13.1.2 Applicazioni	48
13.1.3 Caratteristiche principali	48
13.1.4 Materiali	48
13.1.5 Particolarità	49
13.1.6 Materiali	49
13.1.7 Descrizione generale inserimento macchine	49
13.1.8 Dimensioni standard	49
13.2 Modalità Di Installazione	49
13.2.1 Installazione	49
13.2.2 Dettagli fondamentali	49
13.3 Documentazione Tecnica Di Supporto	50
13.4 Normative Di Riferimento	50

14 CONTROSOFFITTO:	50
14.1 Generalità	50
14.1.1 Scopo	50
14.1.2 Applicazioni	50
14.1.3 Caratteristiche principali	50
14.1.4 Struttura portante	50
14.1.5 Sistema di sospensione	50
14.1.6 Pannelli di tamponamento	51
14.1.7 Elementi per illuminazione e griglie	51
14.2 Modalità Di Installazione	51
14.2.1 Installazione	51
14.2.2 Dettagli fondamentali	51
14.3 Documentazione Tecnica Di Supporto	51
14.4 Normative Di Riferimento	51
15 PORTE E VISIVE:	51
15.1 Generalità	51
15.1.1 Scopo	51
15.1.2 Applicazioni	52
15.1.3 Caratteristiche principali	52
15.1.4 Materiali	52
15.1.5 Particolarità	52
15.1.6 Accessori	52
15.2 Modalità Di Installazione	52
15.2.1 Installazione	53
15.2.2 Dettagli fondamentali	53
15.3 Documentazione Tecnica Di Supporto	53
15.4 Normative Di Riferimento	53
16 PVC	53
16.1 Generalità	53
16.1.1 Scopo	53
16.1.2 Applicazioni	53
16.1.3 Pavimenti	53
16.1.4 Rivestimenti	54
16.2 Modalità Di Installazione	54
16.2.1 PVC statico conduttivo	54
16.2.2 Caratteristiche e tipologie	54
16.2.3 Dettagli pavimenti	54
16.2.4 Dettagli per rivestimento pareti	55
16.2.5 Giunti	55
16.2.6 Battiscopa in PVC	55
16.3 Documentazione Tecnica Di Supporto	55
16.4 Normative Di Riferimento	55
16.5 Collaudi	56
17 GRUPPI FRIGORIFERI: UNITA' POLIVALENTE	56
17.1 Caratteristiche costruttive	56
17.2 Quadro elettrico	56
17.3 Accessori	57
18 SERBATOIO VOLANO TERMICO IN ACCIAIO ZINCATO	57
19 UMIDIFICATORE ADIABATICO AD ACQUA ATOMIZZATA ADALTA PRESSIONE	58
19.1 Descrizione del funzionamento	58
20 SISTEMA DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA AD OSMOSI INVERSA PER UMIDIFICATORI	59
21 VENTILCONVETTORI	59
21.1 Generalità	59
21.2 Accessori di corredo	59
21.3 Ventilconvettori per installazione a controsoffitto del tipo "cassette"	60

COMPRESSING STATION	60
22.1 Generalità	60
22.2 Caratteristiche tecniche	60
23 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO -	60
SERBATOIO DI RACCOLTA POSSIBILMENTE CALDE	60
Generalità	61
24.2 Estintori a polvere	61
24.3 Estintori a co2	61
24.4 Estintori carrellati a polvere	61
25 SEGNALETICA DI SICUREZZA	61
26 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO	62
26.1 Materiali	62
26.2 Posa in opera	62
26.3 Staffaggi e supporti	62
26.4 Accessori, finitura, protezioni	63
26.5 Compensatori di dilatazione	63
27 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO	63
27.1 Materiali	63
27.2 Posa in opera, staffaggi, ecc.	64
27.3 Accessori, finitura, protezione	64
28 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI INPRESSIONE	64
29 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI	64
29.1 Diramazione di scarico	65
30 TUBAZIONI IN PVC PER SCARICHI	65
31 VALVOLAME	66
31.1 Generalità	66
31.2 Valvole a sfera	66
31.3 Valvole a f.a. in ghisa compatte a tenuta morbida ($t < 100^{\circ}\text{C}$)	66
31.4 Gruppo di riempimento automatico	66
31.5 Antivibranti	66
31.6 Valvola automatica di sfogo aria	67
32 COIBENTAZIONI	67
32.1 Generalità	67
32.2 Coibentazione tubazioni e serbatoi	68
32.3 Materiali	68
32.4 Tubazioni percorse da acqua calda per riscaldamento ($20^{\circ}\text{C} \leq t \leq 100^{\circ}\text{C}$)	69
32.5 Tubazioni percorse da vapore, acqua surriscaldata, olio diatermico ($t \geq 100^{\circ}\text{C}$)	69
32.6 Tubazioni percorse da condensa	69
32.7 Tubazioni percorse da acqua refrigerata ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	70
32.8 Tubazioni percorse da fluidi a doppia temperatura caldi/freddi	70
32.9 Tubazioni percorse da acqua fredda sanitaria	70
32.10 Tubazioni percorse da acqua calda sanitaria	71
32.12 Modalità di staffaggio	71
33 ISOLAMENTI	71
33.1 Isolamento valvole, pompe, ecc.	71
33.2 Finitura isolamento in lamierino d'alluminio	72
33.3 Finitura isolamento per pompe, valvole, ecc. In alluminio	72
34 APPARECCHIATURE PER REGOLAZIONE, MISURA E CONTROLLO	72
34.1 Generalità	72
34.2 Termometri per acqua	72
34.3 Manometri, idrometri	73
35 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE -	73
CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA	73
35.1 Basamento	73

35.2 Involucro	73
35.3 Serrande	73
35.4 Celle filtranti metalliche	74
35.5 Filtri piani	74
35.6 Filtri a tasche	74
35.7 Filtri assoluti	75
35.8 Filtri a carboni attivi	75
35.9 Batterie	75
35.10 Sezione umidificazione e separatore di gocce	75
35.11 Sezione recupero di calore a flussi incrociati	76
35.12 Ventilatore	76
35.13 Motore	76
35.14 Batterie di post riscaldamento da canale	76
35.15 Varie	77
35.16 Accessori	77
36 VENTILATORI CENTRIFUGHI PER FLUIDI CORROSIVI	77
37 VENTILATORI ASSIALI	77
38 VALVOLAME	78
38.1 Valvole a farfalla in pvc	78
39 CANALI	78
39.1 Generalità	78
39.2 Canali in lamiera zincata	80
39.3 Canali in pvc	80
39.4 Canali flessibili	80
39.5 Criteri di valutazione canalizzazioni	81
40 BOCCHETTAME ED ACCESSORI	81
40.1 Bocchetta di ripresa (BR)	81
40.2 Griglia di ripresa forellinata (GRX)	81
40.3 Diffusore quadrangolare (DQ, DT, DD, DDA, DU)	81
40.4 Diffusore ad effetto elicoidale (DH)	82
40.5 Diffusore ad effetto elicoidale per montaggio su controsoffitto modulare (DH)	82
40.6 Serrande di taratura (SR)	82
40.7 Griglia di presa a.e. od espulsione	82
40.8 Regolatori di portata costante (rpc)	82
40.9 Regolatori di portata variabile (RPVQ)	83
40.10 Serrande tagliafuoco quadrangolari (TF)	83
40.11 Collare intumescente per tubazioni combustibili REI 120	84
40.12 Filtri terminali hepa tipo usa e getta (FA)	84
40.13 Contenitore di sicurezza per filtrazione aria contaminata da radioisotopi	85
41 COIBENTAZIONI	85
41.1 Generalità	85
41.2 Coibentazione canalizzazioni	86
41.3 Materiali	86
41.4 Finitura isolamento in lamierino d'alluminio per canalizzazioni	87
43 REGOLAZIONE AUTOMATICA ELETTRONICA DIGITALE	87
43.1 Generalità	87
43.2 Unità programmabile (CPU oppure DCP)	87
43.3 Terminale portatile operatore	89
43.4 Sensori e trasmettitori	89
43.5 Valvole servocomandate	89
43.6 Servomotori per serrande	90
43.7 Regolazione per unità terminali	90
43.8 Programmi (software)	90
43.9 Messa a punto della regolazione	94
44 SISTEMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (EMS)	94
44.1 Descrizione del sistema	94

44.2 Lay-out grafico	95
44.3 Configurazione dei parametri di default	95
44.4 Configurazione ricette	96
44.5 Specifiche Software	96
44.6 Pagine grafiche e visualizzazioni	96
44.7 Allarmi da segnali analogici	96
44.8 Gestione delle logiche operative	96
44.9 Gruppi di gestione	96
44.10 Impostazione hardware del sistema	96
45 IMPIANTI ELETTRICI -	97
QUADRI ELETTRICI	97
45.1 Scopo	97
45.2 Riferimenti normativi	97
45.3 Dati ambientali	97
45.4 Caratteristiche tecniche	97
45.5 Dati dimensionali	98
45.6 Carpenteria	98
45.7 Verniciatura	98
45.8 Collegamenti di potenza	98
45.9 Derivazioni	99
45.10 Dispositivi di manovra e protezione	99
45.11 Conduttore di protezione	99
45.12 Collegamenti ausiliari	99
45.13 Accessori di cablaggio	100
45.14 Collegamenti alle linee esterne	100
45.15 Strumenti di misura	100
45.16 Collaudi	100
46 GRUPPO DI CONTINUITA' (U.P.S.)	100
46.1 Generalità	100
46.2 Descrizione degli elementi:	101
46.3 Caratteristiche principali:	102
47 INTERRUITORI B.T. DI TIPO APERTO	103
47.1 Norme di riferimento	103
47.2 Generalità	103
47.3 Costruzione e funzionamento	103
47.4 Sganciatore universale	104
48 INTERRUITORI B.T. DI TIPO SCATOLATO DA 800 A 1250A	105
48.1 Norme di riferimento	105
48.2 Generalità	105
48.3 Costruzione	106
48.4 Funzione di protezione	106
48.5 Protezione standard	106
48.6 Protezione universale	107
48.7 Accessori	107
49 INTERRUITORI B.T.: DI TIPO SCATOLATO DA 100 A 630°	107
49.1 Norme di riferimento	107
49.2 Generalità	107
49.3 Costruzione e funzionamento	108
49.4 Funzionamento di protezione	108
49.5 Sganciatore magnetotermico. fino a 250A	108
49.6 Sganciatore elettronico fino a 250A	109
49.7 Sganciatore elettronico da 400-630A	109
49.8 Accessibilità	109
49.9 Ausiliari ed accessori	110
49.10 Multimetri	110
50 INTERRUITORI B.T. DA 0.5 A 63A	111

50.1 Norme	111
50.2 Generalità	111
50.3 Ausiliari	111
50.4 Accessori meccanici	112
51 INTERRUTTORI B.T. DA 0.5 A 125A	112
51.1 Norme	112
51.2 Generalità	112
51.3 Ausiliari	113
51.4 Accessori meccanici	113
52 INTERRUTTORE DI MANOVRA-SEZIONATORE CON FUSIBILI DI TIPO MODULARE A TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 1000 V - IN MAX 125 A	113
52.1 Generalità	113
52.2 Caratteristiche elettriche principali:	113
53 INTERRUTTORI MAGNETICI CON RELE' TERMICO REGOLABILE SALVAMOTORI	114
53.1 Generalità	114
53.2 Caratteristiche tecniche	114
53.3 Riferimenti normativi:	114
54 APPARECCHI AUSILIARI DI COMANDO PER TENSIONI NON SUPERIORI A 1000 V	114
55 CANALETTA (ASOLATA) IN ACCIAIO ZINCATO	114
56 CANALETTA IN ACCIAIO ZINCATO IP 40-44	115
57 TUBO IN ACCIAIO ZINCATO	115
57.1 Generalità	115
57.2 Modalità costruttive	115
57.3 Norme di riferimento	115
57.4 Caratteristiche tecniche	115
57.5 Modalità di installazione	116
58 TUBO RIGIDO IN P.V.C, 850XC IP40-55	116
59 TUBO FLESSIBILE IN P.V.C. SERIE PESANTE (CORRUGATO)	116
60 GUAINA DI PVC CON SPIRALE DI RINFORZO	117
60.1 Generalità	117
60.2 Caratteristiche tecniche	117
60.3 Riferimenti normativi:	117
60.4 Specifiche di montaggio:	117
61 GUAINA METALLICA FLESSIBILE	117
61.1 Generalità	117
61.2 Caratteristiche tecniche	117
61.3 Riferimenti normativi:	117
61.4 Specifiche di montaggio	117
62 CONDUTTORI UNIPOLARI TIPO NO7G9K	117
62.1 Generalità	117
62.2 Riferimenti normativi:	118
62.3 Specifica di montaggio:	118
63 CAVI ISOLATI RESISTENTI ALL'INCENDIO TIPO FTG100M1 A CEI20-45	118
63.1 Generalità	118
63.2 Riferimenti normativi:	118
63.3 Specifica di montaggio:	118
64 CAVI ISOLATI IN GOMMA TIPO FG70M1 0,6/1KV	119
64.1 Generalità	119
64.2 Riferimenti normativi:	119
64.3 Specifica di montaggio:	119
64.4 Caratteristiche generali	119
64.5 Caratteristiche tecniche.	119
64.6 Riferimenti normativi	119
65 CAVI DI BASSA TENSIONE TIPO R/FG70R 0,6/1KV	119
65.1 Caratteristiche generali	119
65.2 Caratteristiche tecniche.	120

65.3 Riferimenti normativi	120
66 BARRIERE TAGLIAFUOCO	120
66.1 Setti tagliafuoco di tipo componibile	120
66.2 Prodotti per barriera tagliafuoco	120
67 APPARECCHI DI COMANDO PER USI DOMESTICI E SIMILARI	120
67.1 Caratteristiche generali:	120
68 PRESE A SPINA PER USI DOMESTICI E SIMILARI	121
68.1 Caratteristiche principali:	121
69 ACCESSORI PER APPARECCHI COMPONENTI	121
70 PRESE A SPINA PER USI INDUSTRIALI	122
70.1 Caratteristiche generali:	122
71 CASSETTE DI DERIVAZIONE DA ESTERNO IN PVC 850XC IP 40-55	124
72 CORPI ILLUMINANTI	125
72.1 Generalità	125
74 PLAFONIERA DA CONTROSOFFITTO CON SCHERMO IP55	126
75 PLAFONIERA AUTOALIMENTATA	126
75.1 Riferimenti normativi	127
76 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI	127
77 IMPIANTI SPECIALI -	128
IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI E GAS	128
77.1 Centrale rivelazione incendi	128
77.2 Micro modulo per loop analogico	129
77.3 Micro modulo per inserimento centrale esistente	129
77.4 Rivelatore ottico di fumo	129
77.5 Base standard	130
77.6 Pulsante manuale allarme incendi	130
77.7 Allarme ottico acustico	131
77.8 Adattatore per camera d'analisi	131
77.9 Modulo con isolatore e Relè	132
77.10 Trasponder	132
77.11 Centrale collegamento rivelazione Gas	133
77.12 Rivelatori di gas	133
77.13 Scheda interfaccia a 3 Relè	134
78 IMPIANTO TVCC	134
78.1 Telecamera in contenitore microdome	134
78.2 Network video recorder	135
78.3 Monitor	135
79 CONTROLLO ACCESSI	135
79.1 Lettore di prossimità	135
79.2 Unità di controllo accessi	136
79.3 Alimentatore	136
79.4 Batterie	136
79.5 Interfaccia locale	136
79.6 Licenza	137
80 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E FONIA	137
80.1 Connettore RJ45 CAT.6	137
80.2 Cavo UTP CAT.6	137
81 CRITERI AMBIENTALI MINIMI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI	139
82 ACCETTAZIONE, QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI	140