

REV.	DATA	MOTIVAZIONE	redatto	controllato

<b>COMMITTENTE</b>  <p>Ministero dell'Economia e delle Finanze  <i>Amministrazione autonoma dei monopoli di Stato</i>          Ufficio Regionale del Veneto e Trentino - Alto Adige          Deposito reperti di contrabbando di Adria</p>		<b>COMMESSA</b> <p><b>10-050</b></p> <b>FILE</b> <small>\\server\corrente\commesse_alq\2010\10-050_monopoli stato - deposito reperti adria\tecnico\copertine documenti_copertine documenti_def-esec_2a consegna.dwg</small>
<b>OGGETTO</b> <p><b>OPERE PER IL RECUPERO FUNZIONALE DEL DEPOSITO REPERTI DI CONTRABBANDO DI ADRIA</b></p>		<b>ELABORATO</b> <p><b>D2</b></p>
<b>FASE PROGETTAZIONE</b> <p><b>PROGETTO ESECUTIVO</b></p>		<b>DATA</b> <p><b>OTTOBRE 2010</b></p>
<b>TIPOLOGIA OPERE</b> <p><b>OPERE IMPIANTISTICHE</b></p>		<b>SCALA</b>
<b>ELABORATO</b> <p><b>CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO OPERE IMPIANTISTICHE</b></p>		
<b>PROGETTISTI INCARICATI</b> <p>MANDATARIO  <b>Ing. Francesco ZIGIOTTO</b></p> <p>MANDANTE  <b>Ing. Zefferino TOMMASIN</b></p>		<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> <p>Arch. Angela Mira BARBIERO          Ing. Michele PIETRANGELI          Ing. Andrea Rocco          Ing. Antonio BISAGLIA          P.I. Pierluigi FASAN</p>
<b>ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI</b>		
 <p><b>Architettura e Ingegneria di Qualità</b>          di Ziglotto &amp; Associati</p> <p>* Sede di Milano:          Via Tommaseo, 31/a - 30030 Mirano - Ve          Tel. 041.5770608 - fax 041.5778231          @mail: <a href="mailto:studioaiq@gmail.com">studioaiq@gmail.com</a></p> <p>Sede di Mestre:          Via Fagarè, 21 - 30171 Venezia - Ve          Tel./fax 041.930561</p>		 <p><b>TFE ingegneria s.r.l.</b></p> <p>• Sede legale:          via Frlull Venezia Giulla n. 8 - 30030 Pianiga - VE          tel. 041 510.15.42 - fax 041.510.14.87          @mail: <a href="mailto:info@tfeingegneria.it">info@tfeingegneria.it</a></p>

## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO DELL'APPALTO E NORME GENERALI.....</b>	<b>4</b>
1.1	OGGETTO DELL'APPALTO .....	4
1.2	DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	5
1.3	CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO ED ONERI VARI .....	6
1.4	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	10
1.5	DOCUMENTAZIONE DI GARA E DI CONTRATTO .....	11
1.6	ONERI ED OBBLIGHI DELLE DITTE - ASSISTENZE MURARIE .....	12
1.7	SPECIFICA DELLE OPERE MURARIE.....	14
1.8	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	15
1.9	REGOLE TECNICHE ANTINCENDIO .....	15
1.10	NORME UNI .....	16
1.11	IMPATTO AMBIENTALE .....	17
1.11.1	rumorosità.....	17
1.11.2	compatibilità con le infrastrutture.....	18
1.12	NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	19
1.12.1	impianti termomeccanici.....	19
1.12.2	impianti elettrici.....	20
1.13	LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO .....	23
1.14	SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI DA PARTE DELLA DL .....	28
1.15	CAMPIONATURA APPARECCHIATURE .....	28
1.16	DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO .....	28
1.17	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO APPARECCHIATURE E IMPIANTI.....	29
1.18	DISEGNI DEFINITIVI IMPIANTI - MATERIALE ILLUSTRATIVO - MANUALE ED ISTRUZIONI.....	33
1.19	CARATTERISTICHE E CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE .....	34
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>36</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E NORME DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>37</b>
3.1	IMPIANTI TERMOMECCANICI.....	37
3.1.1	tubazioni ed accessori .....	37
3.1.2	apparecchiature di controllo, sicurezza e regolazione.....	43
3.1.3	attrezzature antincendio .....	44
3.2	IMPIANTI ELETTRICI.....	46
3.2.1	Riferimenti legislativi e normativi .....	46
3.2.2	Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici .....	47
3.2.3	Termini e definizioni.....	53
3.2.4	Quadri elettrici .....	54
3.2.5	Condutture.....	54
3.2.6	Impianti con condutture in vista .....	54
3.2.7	Dimensionamento dei cavi .....	55
3.2.8	Tubi protettivi .....	58
3.2.9	Cassette e connessioni .....	58
3.2.10	Dispositivi di manovra e di protezione .....	58
3.3	RIVELAZIONE E SEGNALEZIONE INCENDI.....	60
3.3.1	Termini e definizioni.....	60
3.3.2	Normative di riferimento .....	61
3.3.3	Criteri di scelta dei rivelatori.....	61
3.3.4	Generalità sui criteri di installazione dei rivelatori.....	62
3.3.5	Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo .....	62
3.3.6	Criteri di installazione dei rivelatori ottici lineari di fumo .....	63
3.3.7	Ubicazione della centrale di controllo e segnalazione .....	64

<b>00</b>	<b>ottobre '10</b>	<b>Prima Emissione</b>		
<b>revisione</b>	<b>data</b>	<b>motivazioni</b>	<b>redatto</b>	<b>controllato</b>

3.3.8	Caratteristiche della centrale di controllo e segnalazione.....	64
3.3.9	Dispositivi di allarme acustici e luminosi.....	65
3.3.10	Alimentazioni .....	65
3.3.11	Sistema fisso manuale di segnalazione d'incendio .....	66
3.3.12	Elementi di connessione via cavo .....	66
3.4	IMPIANTO ANTINTRUSIONE .....	67
3.4.1	Definizioni .....	67
3.4.2	Normative di riferimento .....	68
3.4.3	Modalità di funzionamento.....	68
3.4.4	Criteri di scelta dei rivelatori.....	68
3.4.5	Criteri di installazione dei rivelatori .....	68
3.4.6	Centrale di controllo e segnalazione.....	69
3.4.7	Avvisatori acustici e luminosi di allarme .....	69
3.4.8	Alimentazioni .....	70
3.4.9	Interconnessioni .....	70
3.4.10	Azionamento dell'allarme da parte dell'impianto di rivelazione .....	70

<b>00</b>	<b>ottobre '10</b>	<b>Prima Emissione</b>		
<b>revisione</b>	<b>data</b>	<b>motivazioni</b>	<b>redatto</b>	<b>controllato</b>

# 1 OGGETTO DELL'APPALTO E NORME GENERALI

## 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto, unitamente agli altri atti o documenti complementari di progetto e/o citati nel Contratto d'Appalto, fa parte integrante del Contratto d'Appalto e regola i rapporti tra la Committente e l'Appaltatore e tra i diversi Appaltatori.

L'Appalto ha per oggetto la fornitura, l'esecuzione, la messa a punto, la messa a norma ed il collaudo di tutte le opere e provviste di materiali occorrenti per gli meccanici, gli impianti elettrici e gli impianti speciali descritti nel presente documento, che fanno parte integrante del Progetto Esecutivo e che saranno realizzati alla Ditta Appaltatrice.

I nuovi impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo la buona regola dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni del presente documento, nonché perfettamente funzionanti.

Il presente documento riguarda quindi le opere necessarie per la realizzazione degli impianti antincendio, elettrici e speciali relativi al recupero funzionale del deposito reperti di contrabbando sezione di Adria.

Gli impianti termomeccanici, speciali ed affini rientranti nell'intervento si possono così elencare:

- sistemi di pressurizzazione antincendio
- reti di distribuzione e impianto antincendio
- sistemi di evacuazione di fumo e calore EFC
- impianti elettrici a servizio dei termotecnici

L'appalto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso o eccettuato, per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte, secondo le specifiche di progetto, le istruzioni della DL, usando comunque materiali di prima scelta, nel tempo totale complessivo e nei tempi parziali previsti dal Capitolato Speciale, di quanto indicato nel progetto, nella Relazione Tecnica e/o Illustrativa e negli altri allegati, ivi compresi i documenti per la sicurezza.

L'Appaltatore per il solo fatto di sottoscrivere il Contratto d'Appalto, riconosce di aver ricevuto gli elementi necessari per la piena identificazione dell'oggetto dell'appalto.

Qualora, durante la progettazione di cantiere o di officina, o durante le fasi preliminari di predisposizione dei lavori, l'Appaltatore si rendesse conto della mancanza nel progetto di alcuni dettagli essenziali o si rendesse conto che alcuni dettami progettuali non sono compatibili con l'esecuzione a perfetta regola d'arte, egli dovrà tempestivamente informare la DL con la quale verranno concordate, se necessarie, le opportune varianti o messe a punto progettuali. Se ciò non avverrà prima della fine della progettazione di cantiere (di cui si tratterà successivamente) si intende che l'Appaltatore non ha obiezione alcuna.

In ogni caso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo per dette varianti o messe a punto progettuali, in quanto il medesimo si è impegnato a fornire l'opera commissionata, completa ed eseguita a regola d'arte.

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo qualora il Committente, a suo insindacabile giudizio, decida di stralciare delle opere o parti di opera dal presente progetto.

## 1.2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

Ai fini di una corretta interpretazione di quanto esposto nel presente Capitolato, si riporta il significato delle denominazioni ed abbreviazioni usate nel testo:

Committente (in seguito indicato anche con il termine Stazione Appaltante - S.A.): Ministero dell'Economia e delle Finanze – Amministrazione Autonoma dei Monopoli di Stato – Ufficio Regionale del Veneto e Trentino Alto Adige sede di Adria, che appalta i lavori: - con la parola Committente si indicheranno anche i rappresentanti della Committente stessa, a ciò espressamente incaricati, che terranno i rapporti con l'Appaltatore sia direttamente che tramite la Direzione Lavori.

Appaltatore: Società od Organizzazione che ha in appalto dalla Committente l'esecuzione di lavori o prestazioni, nell'ambito del cantiere a cui si riferisce il contratto; sono Appaltatori sia l'Impresa Generale che le Ditte, ciascuna per quanto di sua competenza. Non sono Appaltatori (nei confronti della Committente), ai sensi del presente Capitolato Speciale, i Subappaltatori (più avanti definiti), in quanto non hanno rapporto diretto con la Committente ed eseguono per l'Appaltatore parte dell'appalto assunto dall'Appaltatore medesimo, nel quadro di un rapporto fra l'Appaltatore e Subappaltatore cui, salvo quanto di seguito fosse espressamente previsto, la Committente è estranea.

Impresa Generale: (nel seguito indicata con il termine Impresa): Particolare Appaltatore, aggiudicatario dell'appalto principale, al quale è assegnato il compito di fornire i servizi generali di cantiere ed il coordinamento delle risorse comuni del cantiere medesimo. Normalmente, salvo diversa indicazione, l'Impresa Generale è l'Appaltatore delle principali opere edili.

Ditta: Appaltatore, aggiudicatario di un appalto specialistico, che dovrà adeguare e coordinare il proprio lavoro a quello dell'Impresa Generale. La Ditta potrà coincidere o no con l'Impresa Generale.

Fornitori: si intendono coloro ai quali la Committente abbia richiesto direttamente la fornitura di determinati materiali, che potranno anche comportare, in misura non rilevante rispetto al costo del materiale stesso, l'esecuzione di determinati lavori. I Fornitori dovranno adeguare e coordinare l'esecuzione delle forniture con l'Impresa Generale.

Subappaltatore: Società o Organizzazione che ha avuto in appalto da un Appaltatore l'esecuzione e/o la fornitura di opere specialistiche, nell'ambito dell'appalto assegnato dalla Committente all'Appaltatore medesimo.

Responsabili di Cantiere: Ogni Appaltatore deve avere un rappresentante in cantiere che sarà il responsabile dei dipendenti e dei Subappaltatori dell'Appaltatore anche sotto il profilo della sicurezza per quanto compete i relativi lavori.

Il Responsabile nominato dall'Impresa Generale sarà il Direttore dell'intero cantiere con responsabilità della prevenzione infortuni per quanto attiene ai Servizi Generali.

I compiti dei Responsabili di cantiere sono descritti più dettagliatamente in seguito.

Direzione Lavori per conto della Committente: Persona fisica o Organizzazione professionale o Società i cui compiti sono descritti di seguito.

La Direzione Lavori (di seguito chiamata anche DL) potrà essere effettuata o da un singolo professionista, il Direttore dei Lavori, o da detto professionista e dai suoi collaboratori di studio /

d'ufficio o da una Società di Ingegneria, ma in ogni caso il responsabile della DL sarà il Direttore dei Lavori, singola persona fisica che, avendone le caratteristiche professionali necessarie, ha formalmente assunto tale ruolo e le relative responsabilità previste dalle leggi vigenti ed il cui nominativo sarà notificato alle Autorità competenti.

Nel seguito potranno essere comunque indicati indifferentemente Direzione Lavori o Direttore dei Lavori o DL volendosi identificare in ogni caso sempre la funzione qui prevista.

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

CTA Centrale trattamento aria

CTI Comitato termotecnico italiano

DL Direzione dei Lavori, generale o specifica

EPBD Energy Performance Building Directive

EN European Norm

IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità

ISO International Standard Organization

MT Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV

PED Pressure European Directive

QE Quadro elettrico

SA Stazione Appaltante / Committente

SC Sottocentrale termica

SIL Sistema Italiano Laboratori di prova

SIT Sistema Italiano di Taratura

UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana

UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione

UR Umidità relativa

UTA Unità trattamento aria (anche definita CTA)

VMC ventilazione meccanica controllata

VVF Vigili del Fuoco

### **1.3 CONOSCENZA DELLE CONDIZIONI DI APPALTO ED ONERI VARI**

Per il solo fatto di sottoscrivere il Contratto d'Appalto, l'Appaltatore implicitamente ammette e dichiara:

- di aver esaminato tutta la relativa documentazione e di aver verificato le condizioni del suolo o comunque dei luoghi in cui dovrà eseguire la costruzione e della sua natura, delle condizioni di viabilità e d'accesso;
- di aver attentamente vagliato tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali, relative all'appalto stesso, ed ogni e qualsiasi evento contingente in grado di influire sui prezzi dell'offerta e sull'esecuzione dell'opera;
- di avere l'idoneità giuridica e le risorse tecniche, umane e finanziarie necessarie per procedere all'esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e le regole dell'arte e di essersi assicurato o di potersi assicurare la fornitura tempestiva dei materiali e della mano d'opera occorrenti per l'esecuzione delle opere;
- di aver esaminato, controllato e riveduto il progetto delle opere, riscontrandolo pienamente rispondente, nei riguardi costruttivi, alle esigenze tecniche e di assumerne piena responsabilità circa l'esattezza e la possibilità di pratica esecuzione;
- di considerare esplicitamente nulla ogni eventuale condizione che fosse riportata nell'offerta o nella modulistica a stampa normalmente adoperata dall'Appaltatore stesso nella presentazione dell'offerta. Qualora l'Appaltatore ritenesse assolutamente impossibile considerare inoperanti alcuni articoli delle condizioni generali riportate nella propria offerta, dovrà, prima della firma del Contratto d'Appalto, chiederne l'accettazione da parte della Committente e la trascrizione nel Capitolato Speciale d'Appalto, in mancanza di che, quanto contenuto nelle condizioni generali dell'Appaltatore non avrà alcun valore.

Qualora tra i diversi documenti contrattuali fossero possibili divergenze di interpretazioni o vi apparissero contrasti, i documenti speciali prevarranno su quelli generali e l'Appaltatore non potrà quindi mai eccepire la mancata conoscenza di condizioni o la presenza di elementi non valutati e non considerati, a meno che tali elementi non appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile, in quanto non espressamente escluse per patto contrattuale.

In caso di divergenza tra i vari elaborati facenti parte del progetto, si stabilisce sin d'ora la seguente graduatoria di priorità:

- 1 - Lettera di invito / bando / disciplinare di gara
- 2 - Schema di contratto
- 3 - Tavole grafiche
- 4 - Relazione tecnica
- 5 - Elenco descrittivo delle voci
- 6 - Lista delle categorie di lavoro e delle forniture previste per l'esecuzione dell'Appalto
- 7 - Capitolato Speciale d'Appalto.

Sono a carico dell'impresa gli oneri di seguito specificati, in ogni caso compresi nei prezzi unitari esposti o nel prezzo a corpo dell'opera, e comunque ogni altro onere per dare gli impianti perfettamente funzionanti ed a regola d'arte:

- il controllo di tutti gli elaborati progettuali, ed in caso di contraddizione tra essi, la Ditta installatrice eseguirà, dopo approvazione scritta della DL, quello che risulta più favorevole per il miglior funzionamento, la gestione e la manutenzione degli impianti e che permette all'impianto di dare le prestazioni migliori; in ogni caso, quindi, varrà sempre l'interpretazione più favorevole alla Committente.
- la nomina del Responsabile di Cantiere i cui compiti, funzioni e responsabilità sono definiti successivamente;
- i ponteggi ed i mezzi d'opera relativi agli impianti ed ogni altra opera provvisoria;
- l'imballaggio, il trasporto fino al luogo d'impiego, lo scarico, la custodia e gli spostamenti delle macchine e dei materiali di qualunque genere pertinenti alle opere oggetto dell'appalto, ivi comprese prestazioni di manovalanza, noleggio dei mezzi di sollevamento, trasporto, etc.;
- la preparazione ed il montaggio degli impianti ivi compresa qualunque opera o fornitura da stagnaro, idraulico, meccanico, saldatore, fabbro, elettricista, nonché la manovalanza in loro aiuto;
- la fornitura delle grappe, staffe, telai, supporti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti;
- la verniciatura, con due mani di prodotto idoneo antiruggine, di tutte le tubazioni in acciaio, incassate ed in vista, e di tutti gli accessori di montaggio in ferro (grappe, staffe, telai, supporti, etc.);
- l'onere dello smontaggio e rimontaggio dei radiatori, degli induttori, dei ventilconvettori o di altre apparecchiature, anche ripetuto più volte, onde permettere la ripresa o l'esecuzione degli intonaci, dei pavimenti, dei rivestimenti e delle tinteggiature dopo la ultimazione della schermatura degli impianti;
- la fornitura di una serie completa di attrezzi necessari alla conduzione o alla ordinaria manutenzione degli impianti;
- la fornitura e posa in opera ovunque necessario di apposite targhette tipo e dimensioni da stabilirsi dalla Direzione Lavori con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione anche a chi non ne abbia seguita la costruzione;
- l'onere della pulizia quotidiana del cantiere con l'allontanamento dei materiali di risulta;
- lo sgombero, subito dopo l'ultimazione degli impianti, del locale assegnato dalla Direzione e del quale la Ditta installatrice si è servita durante l'esecuzione dei lavori come cantiere di deposito dei materiali e attrezzi. Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la Direzione

può fare sgomberare a cura e spese della Ditta Installatrice detto locale anche prima dell'ultimazione dell'impianto assegnandogliene altro, che pure dovrà essere sgomberato sempre a cura e spese della Ditta. Se detti locali fossero eventualmente danneggiati dovranno essere ripristinati a spese della Ditta Installatrice;

- la sorveglianza e l'assistenza tecnica dei lavori;
- le spese e gli oneri relativi alle prove che la Direzione Lavori, in caso di contestazioni, ordini far eseguire, presso istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e della Ditta Installatrice nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- l'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto occorrente per seguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo, eccettuato solo il consumo di combustibile, energia elettrica ed acqua;
- la campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della Direzione Lavori;
- la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti;
- l'espletamento di tutte le pratiche e il pagamento degli oneri inerenti alla concessione di licenze e permessi comunali relativi all'esecuzione dei lavori impiantistici;
- l'istruzione di almeno due dipendenti della Committente o da essa designati, in modo da renderli capaci di provvedere alla conduzione ed alla ordinaria manutenzione degli impianti;
- le dichiarazioni di conformità di cui alla legislazione e alla normativa vigenti con gli allegati obbligatori.
- L'elaborazione della progettazione di cantiere o di officina, con lo sviluppo dei relativi calcoli o la loro verifica se già effettuati dai progettisti della Committente, la realizzazione di eventuali modelli, le campionature di materiali e manufatti che potessero venire richieste dalla DL; l'esecuzione presso gli istituti specializzati, di tutte le prove e di tutti gli assaggi ordinati in ogni tempo dalla DL stessa su materiali e/o apparecchiature impiegate o da impiegarsi, in relazione a quanto prescritto per l'accettazione dei materiali.
- La buona conservazione delle proprie opere e la custodia fino a collaudo ultimato, compresa la realizzazione a propria cura e spese delle opere provvisorie di protezione dei manufatti già eseguiti e particolarmente delicati ed esposti, nonché i materiali, i mezzi, la manodopera, i materiali di consumo, gli oneri vari e spese occorrenti per le prove di collaudo, con l'esclusione soltanto dell'onorario spettante ai collaudatori, che verranno nominati dalla Committente e da questa direttamente compensati.
- Il rispetto delle opere già eseguite o in corso di esecuzione da parte degli altri Appaltatori. In particolare ogni Appaltatore è tenuto a spiegare e concordare nel dettaglio con gli altri

Appaltatori le modalità con le quali andrà ad inserire proprie opere su opere già realizzate o da realizzare, ovvero i vincoli e le limitazioni che le proprie opere potrebbero imporre all'esecuzione o al funzionamento delle opere altrui.

- Il colloquio tra diversi Appaltatori potrà essere sollecitato dalla DL, ma dovrà avvenire anche senza tale sollecito, sia in via diretta che durante le riunioni periodiche successivamente descritte. Gli Appaltatori dovranno comunque tenere sempre al corrente di ogni dettaglio sia l'Impresa Generale, cui è affidato il coordinamento degli interventi delle diverse Ditte, sia la Direzione Lavori, che avrà comunque l'obbligo ed il pieno diritto di approvare o respingere le proposte esecutive dei diversi Appaltatori e che giudicherà e deciderà in caso di discordanza tra gli Appaltatori medesimi. Ferma restando l'eventuale responsabilità professionale del Direttore dei Lavori, ogni Appaltatore assume comunque a suo carico la regolazione dei rapporti con gli altri Appaltatori, in modo che non ne risultino richieste di danni od oneri per la Committente.
- La custodia in cantiere, a disposizione del Direttore dei Lavori, dei disegni, tavole e casellari di ordinazione ecc., per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dal Direttore dei Lavori.
- Il tempestivo ordinativo o la tempestiva negoziazione di tutti i materiali necessari per l'esecuzione ed il completamento dei lavori, non intendendosi derogare alla clausola di invariabilità dei prezzi, qualunque siano le variazioni verificatesi nei prezzi dei materiali.
- Il controllo degli ordinativi e le ispezioni di officina: l'Appaltatore si obbliga ad esibire, a richiesta alla DL, gli ordinativi dei materiali e tutti i contratti di subappalto, per consentire alla DL medesima di verificare il rispetto dei programmi concordati.

Gli appaltatori assumono, oltre alla responsabilità di legge, tutte quelle dipendenti o comunque in relazione ad infortuni, guasti o danni di qualsiasi specie o natura che si verificassero sia in cantiere che fuori, connessi con l'esecuzione dei lavori appaltati e dipendenti sia da eventi accaduti come da pericoli e danni temuti, tenendo al tempo stesso esonerata la Committente e la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà responsabile in pieno dei danni causati non solo dal proprio personale, ma anche da quello dei propri Subappaltatori.

## **1.4 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Al fine di meglio precisare la tipologia degli impianti ed i requisiti richiesti dalla Committente, le opere che formano oggetto dell'appalto risultano descritte nella Relazione Tecnica Specialistica allegata al presente Capitolato di cui è parte integrante.

Per quanto concerne le modalità di esecuzione e le specifiche tecniche delle varie apparecchiature si farà riferimento rispettivamente agli articoli successivi del presente Capitolato ed all'Elenco Prezzi Unitari o Elenco Descrittivo Voci ad esso allegato.

## 1.5 DOCUMENTAZIONE DI GARA E DI CONTRATTO

La documentazione di gara sarà costituita da:

- SDC - Schema di contratto
- CSA - Capitolato speciale d'appalto
- CMO - Computo metrico per offerta
- LCF - Lista delle categorie e delle forniture di lavoro
- CME - Computo metrico estimativo **(non fornito)**
- EPU - Elenco Prezzi Unitari **(non fornito)**
- EDV - Elenco descrittivo voci
- RCE - Relazione di calcolo (eventualmente suddivisa in sottofascicoli)
- RS – Relazione Tecnica Specialistica opere impianti
- Disegni di progetto consistenti nelle seguenti tavole:

NUM.	TITOLO
OI.01	Schemi a blocchi impianti elettrici
OI.02	Planimetria esterna reti tubazioni elettriche
OI.03	Impianti elettrici e speciali – capannone B
OI.04	Impianti elettrici e speciali – capannone C
OI.05	Impianti elettrici e speciali – capannone D
OI.06	Impianti elettrici e speciali – capannone E
OI.07	Particolari esecutivi impianti elettrici
OI.08	Schemi quadri elettrici
OI.09	Schema funzionale gruppo di pressurizzazione antincendio
OI.10	Planimetria esterna reti antincendio
OI.11	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone B
OI.12	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone C
OI.13	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone D
OI.14	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone E
OI.15	Particolari esecutivi impianti meccanici

La documentazione sopraindicata costituirà successivamente parte sostanziale ed integrante del contratto d'Appalto assieme alle eventuali osservazioni, integrazioni progettuali e/o proposte di

variante che, presentate in sede di gara ed accettate dalla Committente, la Ditta richiedesse e la Committente ritenesse di allegare al contratto.

## **1.6 ONERI ED OBBLIGHI DELLE DITTE - ASSISTENZE MURARIE**

Si premette che, quanto di seguito indicato come onere ed obbligo per le Ditte è anche onere ed obbligo per l'Impresa Generale.

Oltre a tutto quanto previsto sono a carico delle diverse Ditte e s'intendono remunerati dal prezzo d'appalto (o dai prezzi unitari se si tratta di un appalto a misura) anche i seguenti oneri e/o obblighi, prestazioni e spese relative:

- 1) La programmazione: la Ditta nello svolgimento dei propri lavori è tenuta ad adattare i propri tempi di lavoro e/o fornitura a quanto previsto dal programma generale e dal programma di dettaglio predisposto dall'Impresa Generale.

La Ditta, per il solo fatto di sottoscrivere il Contratto d'Appalto, dichiara di conoscere gli anzidetti programmi e di poter ad essi adeguare i propri tempi di lavoro e/o fornitura.

Immediatamente dopo l'assegnazione dell'appalto la Ditta elaborerà, nel rispetto dei programmi anzidetti, il proprio programma di dettaglio dei lavori, che metterà a punto con l'Impresa Generale con la collaborazione e l'accordo della DL, tenendo conto delle esigenze di tutti gli altri Appaltatori coinvolti.

Ogni deficienza od inerzia o esigenza non realistica della Ditta o delle altre parti potrà essere superata da determinazioni della DL, che ne comunicherà il contenuto alle medesime; ove queste avessero obiezioni dovranno muoverle per iscritto entro 5 giorni naturali, in mancanza di che le determinazioni della DL si intenderanno accettate; ove venissero mosse obiezioni che risultassero non superabili nè compatibili con l'avanzamento dei lavori, la Committente si riserva il diritto di risolvere il contratto. Il programma dovrà essere aggiornato ogni qual volta sia necessario e comunque ad ogni richiesta dell'Impresa Generale o della Direzione Lavori.

Anche per l'aggiornamento varrà quanto stabilito per l'elaborazione del programma così come detto al terzo e quarto capoverso del presente paragrafo.

La Direzione Lavori, inoltre, potrà rifiutarsi di inoltrare lo stato d'avanzamento in mancanza dell'aggiornamento del programma.

La Ditta prende atto ed esplicitamente accetta che, in relazione alla complessità delle opere, i suoi interventi possano subire degli spostamenti nel tempo e delle variazioni di durata, rispetto a quanto previsto nei programmi iniziali accettati ed elaborati.

La Ditta si impegna comunque ad adeguare sempre le proprie attività in cantiere alle effettive esigenze ed al reale sviluppo dei lavori senza richiedere compensi extra o danni di sorta, salvo la possibilità di ricorrere alla decisione della DL nel caso sia danneggiata da altri ritardi particolarmente gravi.

Per le stesse ragioni la Ditta riconosce che, in caso di proprio ritardo grave, essa potrà trovarsi obbligata a corrispondere non solo le penali previste dal Capitolato Speciale, ma anche i danni arrecati alla Committente ed agli altri Appaltatori e ciò secondo le decisioni della DL salvo facoltà di adire ad arbitrato.

- 2) La programmazione minuta quotidiana delle assistenze: la Ditta riconosce la necessità ed il diritto dell'Impresa Generale di programmare e coordinare con un ragionevole anticipo

l'impiego dei mezzi di cantiere e la fornitura delle assistenze edili alle diverse Ditte. Di conseguenza la Ditta riconosce ed accetta di partecipare obbligatoriamente e fattivamente alle riunioni periodiche di cantiere.

- 3) La pulizia: quotidianamente la Ditta raccoglierà i propri materiali residui e rifiuti e li depositerà nel punto che sarà stato indicato dall'Impresa Generale; da tale punto in poi l'onere e la responsabilità dello sgombero di rifiuti non faranno più carico alla Ditta.

Alla fine del lavoro la Ditta consegnerà i propri manufatti perfettamente puliti e rimuoverà dalle zone circostanti ogni residuo di propri materiali o di detriti da lei stessa prodotti.

Sia per le pulizie quotidiane che per la pulizia finale, la DL avrà la facoltà, dopo preavviso di 24 ore, di chiedere l'intervento dell'Impresa o di imprese specializzate addebitando il relativo costo all'Appaltatore inadempiente.

- 4) Le assistenze murarie accessorie agli impianti, nonché le opere di fissaggio a mezzo di tasselli o di bulloni ad espansione di staffe, mensole, tubazioni, passerelle, canaline e cavidotti elettrici e di quant'altro pertinente agli impianti stessi sono remunerate con il prezzo degli impianti stessi. Restano escluse e quindi a carico della Committente le eventuali opere murarie interessanti le strutture portanti dell'edificio come meglio specificato dall'articolo successivo.

La Ditta dovrà peraltro fornire alla Committente i disegni esecutivi delle stesse con un congruo anticipo rispetto ai termini previsti per i lavori. La Ditta inoltre dovrà dare tutta la necessaria assistenza tecnica sul posto in quanto sarà pienamente responsabile dell'idoneità delle opere di cui al presente punto, alla corretta installazione degli impianti ed al loro funzionamento.

In particolare, per quanto riguarda la formazione dei basamenti, la Ditta dovrà dare tutte le opportune disposizioni su provvedimenti da adottare contro la trasmissione di rumorosità e vibrazioni dovute alle apparecchiature da installare.

- 5) Verifiche preliminari: la Ditta installatrice dovrà sempre e comunque verificare, misurare ed acquisire i dati relativi alle caratteristiche idrauliche ed aerauliche degli apparecchi utilizzatori installati o da installare in campo; sulla scorta dei dati effettivi saranno scelti e/o confermati i sistemi di pompaggio, di regolazione e di protezione. In linea generale, prima dello svolgimento dei lavori l'impresa dovrà concordare con la DL, sulla base delle caratteristiche tecniche e dimensionali delle specifiche apparecchiature adottate nell'esecuzione dei lavori, gli eventuali aggiornamenti di dettaglio agli elaborati di progetto, provvedendo, se del caso, alle verifiche ed integrazioni necessarie (cfr. art.15 punto 3 - DPR. 554/99), nonché alla rideterminazione costruttiva delle caratteristiche dei sistemi di pompaggio e di ventilazione. La Ditta dovrà inoltre verificare e coordinare l'eventuale interferenza con altre tipologie di

impianti, quali ad esempio: canalizzazioni elettriche, apparecchi illuminanti, tubazioni in genere, rivelatori di incendio, diffusori di suono.

- 6) Interventi in ore straordinarie e/o festive che sono necessari per l'esecuzione di lavori inderogabili o dipendenti da fattori contingenti, quali ad esempio: interruzioni di servizi per allacciamenti idrici, del gas ed elettrici, necessità di assicurare la continuità di altre opere, la necessità di non interrompere le attività lavorative svolte nei luoghi, ecc.)

Resta inteso, inoltre, che sono compresi e compensati con i prezzi dell'appalto tutte le lavorazioni necessarie per lo spostamento di eventuali sottoservizi rinvenuti durante le operazioni di scavo. Restano a totale carico della ditta, quindi, i lavori e le forniture per il riporto alla luce di detti sottoservizi, i rapporti eventuali con le società erogatrici di servizi quali acqua, energia elettrica, gas, ecc., il concordamento delle modalità di spostamento di detti sottoservizi e le lavorazioni per risolvere interferenze con le lavorazioni rientranti nell'appalto.

## **1.7 SPECIFICA DELLE OPERE MURARIE**

- 1) Per opere murarie interessanti le strutture portanti dell'edificio ed escluse dagli oneri dell'appalto si intendono ad esempio:
- scavi in terreno fondazionale;
  - getti di fondazioni o di basamenti in cemento armato;
  - esecuzione di solai portanti o rinforzo di quelli esistenti;
  - apertura di passaggi in solai e/o murature portanti che richiedano rinforzi, architravi od altre opere di consolidamento delle strutture stesse;
  - aperture in solai di copertura, tetti o terrazze che interessino i manti di protezione e di isolamento termo-acustico.
- 2) Per opere di assistenza muraria incluse negli oneri dell'appalto si intendono tutte indistintamente le altre opere che esulano da quelle di cui al precedente punto 1) quali ad esempio:
- immurazione di mensole, tiranti, staffe, ecc. e fori nelle murature e nei solai per l'attraversamento con tubazioni, canalizzazioni, e/o cavi elettrici, protezioni di tubazioni a pavimento con adatta malta;
  - fissaggio di bulloni ad espansione o tasselli;
  - apertura e chiusura di tracce, di cunicoli a pavimento e riquadrature di asole o fori passanti a pavimento al finito delle parti manomesse (rasature, piastrellature e pitturazioni escluse);

- lievo di controsoffitti o di pavimenti mobili per il passaggio di tubazioni, canalette, cavi, ecc. e loro ripristino;
- lievo/riposizionamento, adattamento e foratura di controsoffitti, anche a doghe metalliche, con adeguata attrezzatura, per l'installazione apparecchiature varie;
- immurazione di spezzoni di tubi negli attraversamenti o controtubi per l'infilaggio di tubazioni, cavi, funi, ecc.

## 1.8 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione esecutiva (realizzazione degli impianti), gli apparecchi ed i componenti di cui al presente progetto saranno conformi alle norme tecniche e delle disposizioni di Legge vigenti. In particolare:

- Legge 07/12/1984 n. 818: e successivo decreto M.I. del 08/03/1985
- D.M.S.E. 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D. Lgs. 9/04/2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.P.R. 21/04/1993 n. 246: Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione e s.m.i.
- D.Lgs 25/02/2000 n. 93: Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- Direttiva 2006/42/CE "Macchine"
- disposizioni dei Vigili del Fuoco
- normative UNI – UNI EN
- leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali:

## 1.9 REGOLE TECNICHE ANTINCENDIO

D.M.I. 15/03/05:	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti di costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M.I. 16/02/07:	Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
D.M.I. 09/03/07:	Prestazione di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al

	controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.M.I. 09/05/07:	Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

## 1.10 NORME UNI

### Antincendio attiva

Norma	Titolo	Anno
UNI EN 2	Classificazione dei fuochi	aprile 2005
UNI EN 3-1	Estintori d'incendio portatili – Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B.	settembre 1998
UNI EN 3-3	Estintori d'incendio portatili – Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.	dicembre 1995
UNI EN 3-7	Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.	febbraio 2005
UNI EN 3-8	Estintori d'incendio portatili – Parte 8: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la costruzione, la resistenza alla pressione e prove meccaniche per estintori con pressione massima ammissibile uguale o minore di 30 bar	maggio 2007
UNI EN 3-9	Estintori d'incendio portatili – Parte 9: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la resistenza alla pressione di estintori a CO2	maggio 2007
UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide.	aprile 2003
UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.	settembre 2004
UNI EN 671-3	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili.	maggio 2009
UNI EN 694	Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi	dicembre 2007
UNI EN 1028-1	Pompe antincendio – Pompe centrifughe antincendio con sistema di adescamento – Parte 1: Classificazione – Requisiti generali e di sicurezza	ottobre 2008
UNI EN 1028-2	Pompe antincendio – Pompe centrifughe antincendio con sistema di adescamento – Parte 2: Verifica dei requisiti generali e di sicurezza	settembre 2008
UNI EN 1074-6	Valvole per la fornitura di acqua – Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica – Parte 6: Idranti	febbraio 2009
UNI EN 1866-1: 2008	Estintori d'incendio carrellati - Parte 1: Caratteristiche, prestazioni e metodi di prova	2008
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa	settembre 2006
UNI 9492	Estintori carrellati d'incendio. Requisiti di costruzione e tecniche di prova.	aprile 1989

UNI 9494	Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove	giugno 2007
UNI 9994:	apparecchiature per estinzione incendi - estintori di incendio - manutenzione	novembre 2003
UNI 10779	Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.	luglio 2007
UNI 11292	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali	agosto 2008
UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione	maggio 2009
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo	marzo 2006
UNI EN 14710-1	Pompe antincendio - Pompe centrifughe antincendio senza sistema di adescamento - Parte 1: Classificazione, requisiti generali e di sicurezza	aprile 2009
UNI EN 14710-2	Pompe antincendio - Pompe centrifughe antincendio senza sistema di adescamento - Parte 2: Verifica dei requisiti generali e di sicurezza	aprile 2009
UNI EN 15182-1	Lance antincendio manuali - Parte 1: Requisiti generali	luglio 2007
UNI EN 15182-2	Lance antincendio manuali - Parte 2: Lance combinate con portate e angolo di erogazione variabili PN 16	luglio 2007
UNI EN 15182-3	Lance antincendio manuali - Parte 3: Lance a getto pieno e/o diffuso con angolo di erogazione fisso PN 16	luglio 2007
UNI EN 15182-4	Lance antincendio manuali - Parte 4: Lance ad alta pressione PN 40	luglio 2007
UNI CEN/TR 15642	Estintori d'incendio portatili - Procedimenti di prova unificati per le prove della EN 3-7	aprile 2008
UNI ISO/TR 13387-1	Ingegneria della sicurezza antincendio - Parte 1: Applicazioni dei concetti prestazionali antincendio nella definizione degli obiettivi di progetto	maggio 2008

## 1.11 IMPATTO AMBIENTALE

### 1.11.1 rumorosità

I livelli di pressione sonora generati dall'impianto all'esterno dello stesso e in prossimità dei macchinari saranno compatibili con le norme vigenti al momento dell'accettazione dell'ordine.

In particolare saranno rispettati i limiti previsti dal [DPCM 01/03/91](#) e del [D.P.R. 14/11/97](#) per quanto riguarda l'emissione verso l'esterno (sia come criterio differenziale che come criterio assoluto) e le indicazioni riportate nel [Decreto Legislativo n. 277 del 15/08/91](#), del [D.P.R. 05/12/1997](#) in materia di protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione al rumore, nonché le indicazioni della [Legge 26/10/1995 n. 447](#).

Si assume comunque quale classe di riferimento per la destinazione d'uso del territorio quella evidenziata nella tabella B e C del [D.P.R. 14/11/97](#), individuando come valori limite di emissione  $L_{eq}$  in dB(A) i seguenti:

**Tabella B:** valori limite di *emissione* -  $L_{eq}$  in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
<b>III</b>	<b>aree di tipo misto</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite di <i>immissione</i> - Leq in dB(A) (art. 3)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III</b>	<b>aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I sistemi di insonorizzazione saranno dimensionati in modo tale da limitare le componenti tonali ed impulsive.

La rumorosità nei vari ambienti di lavoro sarà compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolto.

### 1.11.2 compatibilità con le infrastrutture

Sarà cura del fornitore assicurare che i lavori di costruzione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare delle reti di distribuzione del gas e dell'acqua, delle reti elettrica, telefonica, fognaria e stradale. Sarà altresì cura del fornitore tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione.

Infine, sarà compito del fornitore concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate, per esempio interruzioni

stradali per trasporti macchinario di dimensioni eccezionali, interruzioni della rete elettrica per allacciamento a rete ENEL, ecc.

## **1.12 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **1.12.1 impianti termomeccanici**

elementi puntuali: le apparecchiature (ventilconvettori, elettropompe, ventilatori, ecc.), gli organi di intercettazione, regolazione e controllo ed in genere tutti i componenti singolarmente identificabili verranno computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale si intende remunerativo anche per l'installazione e l'eventuale allacciamento alle reti esistenti di alimentazione elettrica, idrica o di scarico

tubazioni: le quantità delle tubazioni metalliche verranno espresse generalmente in chilogrammi, ottenuti moltiplicando lo sviluppo lineare delle tubazioni per i pesi unitari (per metro) desunti dalle rispettive tabelle di unificazione. Per alcuni tipi di tubazioni (ad esempio tubazioni di plastica o tubazioni preisolate o simili) le quantità potranno essere espresse in metri, suddivise per diametri

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato), ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario per metro o per chilo di tubo, i seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
- verniciatura antiruggine per le tubazioni nere
- costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine) e degli ancoraggi
- oneri per scarti e sfridi
- costo di colorazione per l'identificazione delle tubazioni
- costo dei giunti di dilatazione
- oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato

le quantità delle canalizzazioni metalliche verranno espresse in chilogrammi derivati dallo sviluppo delle superfici secondo le modalità seguenti:

- per i canali di sezione rettangolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, e si valuta il peso complessivo in base allo sviluppo in piano del perimetro della sezione retta, aumentato di 0.15 m, per tener conto delle ribordature, ed in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nel presente capitolato). Per i canali flangiati si terrà conto del peso delle flange aumentando i pesi, come sopra calcolati, di una percentuale del 15%
- per i canali di sezione circolare si misura la lunghezza dei percorsi in asse, si calcola la circonferenza in base al diametro nominale del canale, aumentato del 5% per tenere conto

della ribordatura e si valuta il peso complessivo in base al peso per unità di superficie della lamiera (relativo agli spessori prescritti nel presente capitolato)

- per i canali flessibili si valutano le lunghezze lungo l'asse, suddivise per diametro e per tipo di materiale

In ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato), ma saranno conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera per chilo o per metro di canale i seguenti oneri:

- oneri per sfridi di lavorazione
- costo per materiali di consumo di qualsiasi tipo
- costo per supporti ed ancoraggi
- costo dei materiali di tenuta, e delle fascette stringitubo
- costo dei manicotti di raccordo, giunzioni, curve e altri pezzi speciali
- costo per la colorazione di identificazione
- oneri per quant'altro necessario anche se non menzionato

isolamenti: gli isolamenti vengono misurati a superficie e/o a metro lineare, secondo il tipo, intendendosi per superficie quella esterna risultante dallo sviluppo dell'elemento isolato con lo spessore prescritto; la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (cioè senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, pezzi speciali, ecc.: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera

radiatori: le quantità relative ai radiatori verranno espresse in Watt erogati in condizioni UNI, ottenuti moltiplicando il numero degli elementi installati, suddivisi per ciascun tipo diverso, per la rispettiva resa in condizioni UNI che dovrà risultare da certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato

in ogni caso non possono costituire maggiorazione di quantità (a meno di esplicite indicazioni contenute nell'elenco prezzi unitari allegato, ma devono venir conteggiati esclusivamente nel prezzo unitario in opera i seguenti oneri:

- costo di nipples, raccordi, pezzi speciali
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
- verniciatura antiruggine e finitura con due mani di vernice in colore a scelta della D.L.
- costo di supporti e sostegni (completi di verniciatura antiruggine e finitura)
- oneri per scarti e sfridi

### **1.12.2 impianti elettrici**

- a) Trasformatori e gruppi di continuità assoluta: la valutazione sarà effettuata per "unità" ricorrendo ai prezzi unitari risultanti dall'offerta; eventuali modifiche decise in corso d'opera saranno valutate con semplici detrazioni o aggiunte di apparecchiature, utilizzando i prezzi esposti nel capitolo relativo,
- b) quadri elettrici di BT: la valutazione sarà fatta a corpo, includendo nel prezzo sia le carpenterie e sia le apparecchiature di protezione e manovra e tutti i dispositivi, accessori ed apparecchi indicati negli schemi elettrici.

Nel prezzo unitario si intendono inclusi

- sbarre di rame;
- cablaggio dei circuiti ausiliari e di potenza fino alle morsettiere ingresso/uscita;
- morsettiere e apparecchiature ausiliarie;
- lampade di segnalazione, manipolatori, apparecchiature di comando, protezione e di manovra di circuiti ausiliari,
- targhette e schemi.

Nel prezzo unitario si intende inclusa la posa in opera nel quadro elettrico, con tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL. Sono inclusi anche tutti i documenti atti a provare la rispondenza del quadro alla regola d'arte, compresa dichiarazione di conformità ed altra documentazione atta a comprovare le prove effettuate sul quadro ed il relativo esito.

- c) Cavi e conduttori elettrici

Per tutti i cavi che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto di alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario "a metro" (per ciascun tipo e sezione di cavo) si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- formazione di teste di cavo;
- capicorda e/o terminazioni;
- morsetti e/o fascette di ancoraggio;
- contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;
- numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi,
- ancoraggi a canali, scale posa cavi, cavidotti di vario genere;
- collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere.

La contabilizzazione dei cavi sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, includendo eventuali scorte previste. Salvo diversa indicazione, il punto di arrivo coincide con l'apparecchio utilizzatore da alimentare o con il quadro elettrico di bordo macchina. Per i punti presa, per i punti luce, per i punti altoparlanti, per i punti telecamere, per i punti rivelatori, il cavo viene misurato dall'origine fino alla scatola di

giunzione o di derivazione più prossima, mentre a valle di questa viene considerato il "punto" relativo al servizio o sistema considerato.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alla posa dei cavi perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

d) Cavidotti

Per tutti quei componenti (tubi, guaine, ecc.) che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario "a metro" (per ciascun tipo e sezione di tubazione o canale) si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- elementi di giunzione, trasposizione e curvatura.
- collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio;
- supporti, mensole, tiges e qualunque altro apparecchio o sistema di fissaggio.
- morsetti per la messa a terra, possibilmente di tipo prestampato e adatti alla congiunzione tra i canali.
- pezzi speciali e prestampati
- ghiera, imbocchi, guarnizioni e raccordi per il collegamento con le scatole e le apparecchiature;
- saldature e forature dei canali, incluse eventuali guarnizioni antiabrasive per la protezione dei cavi,
- connessioni equipotenziali;
- marcatura con contrassegni in alluminio verniciato dei canali.

La contabilizzazione sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

e) Cassette e scatole

Per tutte quelle cassette e scatole che non rientrano nei prezzi cosiddetti "a corpo" (punto luce, punto alimentazione, ecc.), il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto;
- foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali;
- setti separatori;
- eventuali piastre di fondo in lamiera zincata;
- fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione;

- morsettiere a scelta della DL;
- marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la DL;
- fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse;
- eventuali schemi esplicativi delle morsettiere;
- imbocchi, raccordi, pressacavi.

f) Impianti di illuminazione e forza motrice

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio tutti i componenti necessari per realizzare la parte d'opera, anche non espressamente precisati negli articoli relativi (conduttori, cavi, tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

Salvo diversa specificazione, il punto ha origine dalla scatola di giunzione e derivazione più prossima o posizionata a ridosso della canalizzazione portatavi che serve la relativa zona d'impianto.

g) Impianti elettronici e speciali

La valutazione sarà fatta "a punto", intendendo inclusi nel prezzo unitario medio tutti i componenti necessari per realizzare la parte d'opera, anche non espressamente precisati negli articoli relativi (conduttori, cavi, tubazioni, cassette e scatole, ecc.) con gli oneri elencati ai punti precedenti.

Salvo diversa specificazione, il punto ha origine dalla scatola di giunzione e derivazione più prossima o posizionata a ridosso della canalizzazione portatavi che serve la relativa zona d'impianto.

h) Altri impianti e componenti

La valutazione sarà fatta secondo quanto indicato nei documenti contabili facenti parte del contratto d'appalto (elenchi prezzi, elenchi descrittivi, computi).

Resta fermo ed inderogabile l'obbligo per la Ditta di fornire alla SA le opere perfettamente funzionanti; pertanto ogni parte d'opera deve essere consegnata completa di ogni accessorio utile o necessario per raggiungere le finalità dell'appalto, inclusa la piena efficienza dei sistemi e degli impianti da realizzare.

### 1.13 LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO

L'utilizzo dei materiali e delle apparecchiature è sempre sottoposto all'approvazione e all'accettazione della DL.

L'Appaltatore, in sede di presentazione del progetto esecutivo (verifica costruttiva) o comunque prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla DL per approvazione, l'elenco delle marche e dei modelli corredato di schede e specifiche tecniche. Le caratteristiche tecniche dei prodotti proposti saranno valutate dalla DL tramite l'esame della documentazione tecnica che verrà fornita dalla Ditta contestualmente alla formulazione delle proposte; sulla base di tali elementi verrà formalizzata la relativa approvazione.

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti saranno uniformi alle prescrizioni derivanti dal presente capitolato tecnico, dal capitolato speciale d'appalto, dall'elenco prezzi unitari e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'UNI, del CEI.

L'impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio UNI, CEI, CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità. Viene richiamata la necessità di rispondenza alle prescrizioni delle direttive specifiche di settore, in particolare:

- **Direttiva 89/106/CE** relativa ai prodotti da costruzione, s.m.i. e relativo regolamento di recepimento
- **Direttiva 97/23/CE** in materia di attrezzature a pressione, s.m.i. e relativo regolamento di attuazione
- **Direttiva 2006/42/CE** "Macchine"

L'accettazione dei materiali da parte della DL, non esonera l'Appaltatore dalla responsabilità sulla esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguiti agli accordi contrattuali, ai progetti approvati e al buon funzionamento delle opere e degli impianti.

Inoltre la DL si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali o infine che siano comunque dalla DL ritenuti per qualità, lavorazione o altro, non adatti alla perfetta riuscita del lavoro (e quindi non accettabili).

In questo caso la DL potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico dell'Appaltatore (compresi anche smontaggio e rimontaggio), oppure operare all'Appaltatore una congrua riduzione di prezzo.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, la Ditta è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate, allo standard qualitativo richiesto ed alle esigenze del Committente, tale elenco serve comunque per fissare il livello minimo qualitativo degli impianti che dovranno essere realizzati.

La Ditta è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque approvate dalla DL, salvo approvazione ulteriore degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

La Ditta è altresì libera di offrire marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggette all'approvazione della DL, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio, di caratteristiche tecnico funzionali adeguate.

Prima dello svolgimento dei lavori l'impresa dovrà concordare con la DL, sulla base delle caratteristiche tecniche e dimensionali delle specifiche apparecchiature adottate nell'esecuzione dei lavori, gli eventuali aggiornamenti di dettaglio agli elaborati di progetto, provvedendo, se del caso, alle verifiche ed integrazioni necessarie (cfr. art.15 punto 3 - DPR. 554/99). In particolare dovranno venire predisposti i necessari elaborati di calcolo (revisione di quelli di progetto) relativi al corretto accoppiamento tra le pompe di circolazione ed i circuiti e terminali di scambio, nonché tra le CTA ed i circuiti e terminali di diffusione.

Gruppo di pressurizzazione antincendio	VENETA POMPE
tubazioni in acciaio nero/zincato/inox	A MARCHIO UNI
tubazioni in Pead	GEBERIT - VONROLL - PLASTISTAMP

apparecchiature antincendio	GHELLER – BOCCIOLONE -BERGAMASCHI
Evacuatori di fumo e calore	BOVEMA

Relativamente agli impianti elettrici, i materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti elettrici dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL.

La Ditta dovrà fornire materiali corredati di marchio CEI (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi CEI e IMQ.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, la Ditta è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate, allo standard qualitativo richiesto ed alle esigenze del Committente, tale elenco serve comunque per fissare il livello minimo qualitativo degli impianti che dovranno essere realizzati.

La Ditta è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque approvate dalla DL, salvo approvazione ulteriore degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

La Ditta è altresì libera di offrire marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggette all'approvazione della DL, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

Nel caso di marche diverse da quelle elencate, per le apparecchiature di illuminazione, la Ditta dovrà comunque fornire elaborati di calcolo illuminotecnici per ogni ambiente interessato tali da soddisfare i requisiti specificati nei dati di progetto ed indicati nell'elaborato "Verifiche illuminotecniche" allegate al presente progetto esecutivo.

Nel caso di marche diverse da quelle elencate, per le apparecchiature di protezione, quadri elettrici, tipo di cavi, formazione dei circuiti, modalità di posa delle linee elettriche, la Ditta dovrà comunque fornire elaborati di calcolo tali da soddisfare i requisiti specificati nei dati di progetto e verificati nell'elaborato "Verifiche reti elettriche" allegate al presente progetto esecutivo.

## 1 - QUADRI DI BASSA TENSIONE

ABB

GROUPE SCHNEIDER

BTICINO

## 2 - APPARECCHIATURE DI TIPO SCATOLATO E APERTO

ABB

GROUPE SCHNEIDER

BTICINO

## 3 - APPARECCHIATURE MODULARI

ABB

GROUPE SCHNEIDER

BTICINO

## 4 - CAVI E CAVI SPECIALI

PIRELLI

CEAT

ARISTON

## 5- TUBAZIONI IN PVC

DIELECTRIX

INSET

## 6- CANALIZZAZIONI METALLICHE

RTGAMMA

ABB LUCASYSTEM

CARPANETO SATI

## 7 - APPARECCHI ILLUMINANTI

DISANO

PHILIPS

GEWISS

## 8 - REATTORI ELETTRONICI

OSRAM

PHILIPS

## 9 - APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE

GEWISS (SERIE PLAYBUS)

SIEMENS (SERIE DELTA)

BTICINO (SERIE LIVING INTERNATIONAL)

## 10 - APPARECCHI PER SEGNALETICA E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

BEGHELLI

OVA

## 11 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

NOTIFIER ITALIA

ARITECH

TELEDATA

## 12 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE

NOTIFIER ITALIA

ARITECH

TELEDATA

## 13 - PROTEZIONI DA SOVRATENSIONI

DEHN

OBO CARPANETO SATI

## 14 – BARRIERE TAGLIAFIAMMA

PIRELLI

OBO CARPANETO SATI

## **1.14 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI DA PARTE DELLA DL**

ENTRO DIECI GIORNI dopo la consegna dei lavori la Ditta dovrà sottoporre ad approvazione della DL le marche ed i modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per la Ditta.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali dovranno essere campionati ed accettati dalla DL, in cantiere.

L'approvazione dei materiali non esonera però la Ditta dalle responsabilità inerenti a difetti e a cattivo funzionamento che dovessero riscontrarsi durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la DL rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, la Ditta dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

## **1.15 CAMPIONATURA APPARECCHIATURE**

Il Committente e la DL, si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature elettriche da installare, prima della loro posa in opera.

Inoltre per alcune apparecchiature specifiche dovranno essere realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di DL,

In particolare si stabilisce sin d'ora che dovranno essere realizzate le seguenti campionature:

- elementi terminali di scambio e diffusione
- tubazioni
- isolamenti
- valvolame
- supporti
- apparecchi sanitari ed accessori
- apparecchi illuminanti
- cavidotti, completi di staffe di fissaggio, ecc.
- sistemi di distribuzione a pavimento
- prese e quadretti di utilizzazione

## **1.16 DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO**

ENTRO TRENTA GIORNI dopo la consegna dei lavori la Ditta dovrà presentare alla DL, per approvazione i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc: questo anche provvedendo, se del caso, alle verifiche ed integrazioni necessarie (cfr. art.15 punto 3 - DPR. 554/99).

Parte dei disegni, se la Ditta lo riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la DL, o che la Ditta ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

E' a carico della Ditta la verifica della compatibilità degli impianti a proprio carico con quelli eseguiti o da eseguire a cura di altre Ditte (in particolare quelli termoidrosanitari, di riscaldamento e di condizionamento).

E' fatto assoluto divieto alla Ditta di intraprendere l'esecuzione di un'opera, se non approvata esplicitamente dalla DL dopo presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:100 e 1:50);
- percorsi canalizzazioni e tubazioni, con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione (scala 1:10)
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:20);
- tabelle riportanti le specifiche tecniche dei principali componenti della rete di distribuzione fluidi e le caratteristiche dei relativi circuiti, con particolare riguardo ai sistemi di pompaggio (curve di lavoro, punti di lavoro, curve di assorbimento e valori di assorbimento)
- schemi funzionali dei vari impianti
- schemi di principio impianti speciali
- documenti di descrizione funzionale impianti speciali (regolazione, telecontrollo, allarmi);

## **1.17 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO APPARECCHIATURE E IMPIANTI**

Durante l'esecuzione dei lavori la DL, effettuerà alcune prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari.

Visite di officina

- Pompe, gruppi di pressurizzazione e sistemi di sollevamento
- altre apparecchiature a discrezione della D.L.

Prove presso Istituti o Enti riconosciuti (a discrezione della DL), anche su apparecchiature già munite di certificato o marchio CEE o EUROVENT o IMQ. In particolare:

- Pompe, gruppi di pressurizzazione e sistemi di sollevamento
- altre apparecchiature a discrezione della D.L.
- componenti impianto di telecontrollo;
- altre apparecchiature a discrezione della DL.

verifiche e prove in corso d'opera

Durante l'effettuazione dei lavori, inoltre, l'impresa esecutrice provvederà alla effettuazione delle necessarie verifiche e prove in corso d'opera, con le modalità specificate per i singoli componenti ed impianti o previste dalle norme di riferimento. In particolare, sono richieste obbligatoriamente:

- **prova a freddo delle tubazioni:** prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo. Tale prova deve essere eseguita ad una pressione pari a 1.5 volte quella di esercizio (e comunque non inferiore a 600 kPa) mantenuta almeno per 12 ore. La prova si riterrà positiva quando non si verifichino deformazioni permanenti e il manometro indica il valore di pressione iniziale con una tolleranza di 30 kPa. E' ammesso condurre la prova per settori di impianto
- **prova di tenuta reti gas:** le reti di distribuzione del gas combustibile dovranno essere provate secondo le indicazioni fornite dalla UNI 7129-2008 o il DM. 12/04/1996 e successive mm.ii.
- **prova di tenuta canalizzazioni:** la realizzazione e la successiva installazione dei canali dovranno essere sempre curate perché non si abbiano palesi perdite d'aria nelle normali condizioni d'esercizio, indipendentemente dalla classe di certificazione richiesta. Le prove, a cura e spese dell'appaltatore, verranno eseguite a discrezione della DL secondo la vigente UNI EN 12237, prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti, e dovranno fornire evidenza del rispetto della classe di tenuta prescritta. Potranno essere effettuate per settori di impianto.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

attività di avviamento e taratura

**Tutte le apparecchiature sottoelencate dovranno essere avviate preliminarmente ed autorizzate al funzionamento da parte di tecnici autorizzati della ditta costruttrice:**

- gruppi di pompaggio con controllori digitali di portata
- sistemi di controllo automatici di portata aria / pressione

**Al termine dei lavori,** l'impresa dovrà predisporre tutte le necessarie **attività di taratura preliminare**, finalizzate alla successiva effettuazione delle prove e verifiche di cantiere, da effettuarsi in contraddittorio con la DL. In particolare dovranno essere predisposti e svolte le seguenti attività:

- **verifica montaggio apparecchiature:** sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

c - Prove in cantiere sugli impianti eseguiti:

- prova in temperatura delle tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale e che i vasi di espansione siano sufficienti ed efficienti.

- verifica livelli termici raggiungibili negli ambienti

Compatibilmente con la disponibilità di fluidi caldi e refrigerati, si effettueranno le prove di temperatura in ambiente, secondo le specifiche di cui alla UNI 5364 e 8364, con le necessarie correzioni per tener conto delle temperature esterne

- verifica impianti gas tecnici e medicali

Questa tipologia impiantistica, stante la sua specificità, verrà collaudata secondo le procedure previste dalla UNI EN ISO 7396-1:2007, da parte di personale abilitato ai sensi della stessa normativa e della legislazione vigente

- verifica impianto di distribuzione acqua di consumo

- prova idraulica a caldo: la prova riguarda esclusivamente le distribuzioni di acqua calda con produzione centralizzata. La prova va effettuata dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale di almeno 10 °C superiore al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio. La prova ha lo scopo di accertare gli effetti delle dilatazioni termiche sulle tubazioni. La rilevazione a vista sulle parti accessibili e quella indiretta sulle parti non accessibili deve constatare il libero scorrimento delle tubazioni particolarmente in corrispondenza degli attraversamenti delle strutture murarie senza danneggiamenti alle strutture stesse e l'assenza di qualsiasi perdita d'acqua.
- prova di circolazione e coibentazione della rete di distribuzione di acqua calda ad erogazione nulla: la prova ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento della rete di acqua calda e l'efficienza della coibentazione delle tubazioni. La prova da effettuare possibilmente nel periodo più freddo dell'anno, si ritiene positiva quando si misura fra la temperatura in partenza dal sistema preparatore di acqua calda e la temperatura della diramazione più lontana, una differenza minore o uguale a 2 °C.
- prova di erogazione di acqua fredda: la prova va effettuata per una durata minima di 30 min consecutivi facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo. La prova si ritiene superata se, in tale periodo, il flusso dell'acqua da ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%.
- prova di erogazione di acqua calda: la prova va effettuata per una durata minima di 60 min o per una durata maggiore, se concordata, in relazione al servizio, facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste nel calcolo meno una. La prova si ritiene superata se, in tale periodo, dalle altre bocche fatte funzionare in

successione per una volta, l'acqua calda viene erogata nella portata prevista con una tolleranza del 10% e alla temperatura prevista dopo i primi 1,5 litri con una tolleranza di 1 °C.

- verifica della capacità di erogazione di acqua calda: la verifica va fatta tenendo in funzione contemporaneamente tutte le bocche erogatrici di acqua calda dal calcolo. La verifica si ritiene positiva se l'acqua viene erogata con continuità per tutto il tempo garantito, comunque non minore di due ore, alle condizioni di portata e temperatura previste con le tolleranze indicate al punto precedente.
- verifica sistemi di scarico delle acque usate
  - prova di tenuta all'acqua: la prova va effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 20 kPa per la durata di un'ora. In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.
  - prova di evacuazione: la prova va effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua. Durante la prova, che può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.
  - prova di tenuta agli odori: la prova va effettuata a montaggio completo degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni, utilizzando dei candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa: nessun odore di fumo deve penetrare all'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi.

Nel caso che qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova ed ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. I metodi di prova descritti nel seguito costituiscono metodi di riferimento; sono ammessi altri metodi di prova purchè essi forniscano risultati ugualmente validi.

Tutta la strumentazione idonea richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico della Ditta, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta della Ditta stessa.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, la Ditta rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Il collaudo tecnico finale a cura della DL sarà effettuato ENTRO TRE MESI dalla data del Verbale di Ultimazione; esso consisterà principalmente nella verifica delle prescrizioni impartite in seguito alle prove di cui sopra e nella verifica della funzionalità nelle condizioni di esercizio di tutti gli impianti.

## **1.18 DISEGNI DEFINITIVI IMPIANTI - MATERIALE ILLUSTRATIVO - MANUALE ED ISTRUZIONI**

All'ultimazione dei lavori la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

1. Fornire alla SA un originale su supporto magnetico (realizzato con programma "AUTOCAD") e tre serie di copie complete di:
  - a) disegni esecutivi finali degli impianti come eseguiti corredati di piante ed eventuali sezioni su cui saranno riportati i percorsi di tutte le distribuzioni, distinte per i vari impianti complete dell'indicazione dei tipi, delle dimensioni delle linee o dei canali . Tali elaborati finali dovranno contenere inoltre la posizione di tutte le apparecchiature installate con l'indicazione del tipo e della marche;
  - b) schemi unifilari di tutti i quadri elettrici con indicati i campi ed i valori effettivi delle tarature dei relè termici, magnetici e differenziali;
  - c) schemi funzionali e di collegamento dei vari apparecchi e degli eventuali impianti di segnalazione, comando, controllo, ecc.;
  - d) schemi a blocchi delle principali reti eseguite (distribuzione acqua calda, fredda, refrigerata, vapore, condense, scarichi, idrico, ecc.),
  - e) nelle centrali tecnologiche dovranno essere forniti ed installati a parete, su appositi pannelli da concordare con la Direzione Lavori, gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti; ogni centrale tecnologica o sottocentrale dovrà essere dotata di schema funzionale installato su apposito pannello;
  - f) tutti gli elaborati dovranno essere conformi alla simbologia UNI in vigore ed a tutte le norme UNI relative al disegno tecnico.
2. Fornire alla SA, in triplice copia, una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione con le relative procedure e gli intervalli di tempo delle singole operazioni da compiere. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione, e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni. Con suo personale specializzato avrà cura di istruire il personale che sarà addetto alla conduzione e manutenzione degli impianti, accertandosi che le istruzioni siano ben comprese al fine di assicurare le condizioni di sicurezza per gli operatori e per il corretto funzionamento degli impianti.

La SA non prenderà in consegna gli impianti se prima la Ditta Appaltatrice non avrà ottemperato a quanto previsto.

3. Rilasciare la dichiarazione di conformità redatta secondo la legislazione e la normativa vigenti, completa di una serie di disegni degli impianti eseguiti a regola d'arte, timbrati e firmati dal responsabile tecnico (in possesso ci requisiti previsti dalla legge) e copia della comunicazione della CCIAA di conferma del tecnico in possesso dei requisiti previsti dalla legge.
4. Fornire tutti i documenti relativi all'omologazione degli impianti soggetti a controllo Ispesl o equivalenti, completi in ogni loro parte e di relative lettere di trasmissione all'organismo di controllo
5. fornire al Committente tutta la documentazione per lo svolgimento delle pratiche a carattere tecnico amministrativo presso gli enti di controllo (VVF, ULSS.). In particolare dovrà essere fornita tutta documentazione ai fini antincendio prevista dal D.M. 4/05/98 (certificazioni componenti, dichiarazioni di corrispondenza al prototipo, dichiarazioni di posa conforme, elaborati grafici con indicazione dei punti di posa e identificazione del componente)
6. Fornire il piano di manutenzione dell'opera, per l'uso e la manutenzione di quanto realizzato: il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione. Qualora già emessi prima o durante la realizzazione delle opere, al termine dell'intervento questi documenti dovranno essere sottoposti dall'impresa al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari durante l'esecuzione dei lavori.

Tutta la documentazione fornita dalla ditta sarà redatta o tradotta in italiano.

## **1.19 CARATTERISTICHE E CONTENUTI DEL PIANO DI MANUTENZIONE**

Il piano di manutenzione prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati "as built", l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- a) il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- c) il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

## **2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI**

Per le caratteristiche degli impianti, i dati tecnici, i principali criteri di dimensionamento e di protezione ed ulteriori precisazioni sulle dotazioni previste, si rimanda integralmente alla relazione tecnica, specialistica o descrittiva, parte integrante del progetto esecutivo.

### **3 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI E NORME DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**

Nel progetto sono riportati i dati tecnici di dimensionamento, al fine di permettere alla ditta di fornire impianti perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente capitolato.

La presente sezione del Capitolato, precisa, sulla base delle specifiche tecniche, le caratteristiche funzionali ed i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Il paragrafo contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto.

Vengono inoltre individuate le specificità di posa dei diversi materiali, al fine di qualificare l'opera sotto il profilo esecutivo.

Resta inteso che la ditta appaltatrice verrà comunque ritenuta unica responsabile del corretto accoppiamento dei vari componenti impiantistici adottati, adeguando quanto previsto in progetto ad eventuali diverse caratteristiche dei materiali forniti.

#### **3.1 IMPIANTI TERMOMECCANICI**

##### **3.1.1 tubazioni ed accessori**

###### **Protezione contro le corrosioni**

Nella realizzazione degli impianti la ditta è tenuta ad adottare tutte le misure necessarie ad ottenere un'efficace protezione contro le corrosioni.

Con il termine "protezione contro le corrosioni" si indica l'insieme di quegli accorgimenti tecnici atti ad evitare che si verifichino le condizioni per alcune forme di attacco dei manufatti metallici, dovute (per la maggior parte) ad un'azione elettrochimica.

Poiché una protezione efficace contro la corrosione non può prescindere dalla conoscenza del gran numero di fattori che possono intervenire nei diversi meccanismi di attacco dei metalli, si dovrà tener conto di detti fattori, dovuti:

- alle caratteristiche di fabbricazione e composizione del metallo
- alle caratteristiche chimiche e fisiche dell'ambiente di attacco
- alle condizioni d'impiego (stato della superficie del metallo, rivestimenti protettivi, sollecitazioni meccaniche, saldature, ecc.)

In linea generale la ditta dovrà evitare che si verifichi una disimmetria del sistema metallo-elettrolita, come ad esempio il contatto di due metalli diversi, un'aerazione differenziale, il contatto con materiali non conduttori contenenti acidi o sali e che per la loro igroscopicità forniscono l'elettrolita.

Le protezioni da adottare potranno essere di tipo passivo o di tipo attivo o di entrambi i tipi. I mezzi per la protezione passiva saranno costituiti da applicazione a caldo o a freddo di speciali vernici bituminose.

I rivestimenti di qualsiasi natura, saranno accuratamente applicati alle tubazioni, previa adeguata pulizia, e non dovranno presentare assolutamente soluzioni di continuità.

All'atto dell'applicazione dei mezzi di protezione si dovrà evitare che in essi siano contenute sostanze che possono corrodere il metallo sottostante, sia direttamente che indirettamente, a seguito di eventuale trasformazione.

Le tubazioni interrato saranno poste su un letto di sabbia neutra e ricoperte con la stessa sabbia per un'altezza non inferiore a 15 cm sulla generatrice superiore del tubo.

La protezione delle condotte soggette a corrosione per l'azione di correnti esterne, impresse o vaganti, sarà effettuata per mezzo della protezione catodica e cioè sovrapponendo alla corrente di corrosione una corrente di senso contrario di intensità uguale o superiore a quella di corrosione, generata da appositi anodi sacrificali.

### in acciaio nero

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200 °C e pressione d'esercizio sino a 1.600 kPa (circa 16 bar), saranno in acciaio senza saldatura del tipo sottoelencato.

Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 33, UNI EN 10255 e F.A., senza saldatura per pressioni di esercizio fino a 1.000 kPa (10 bar).

<b>DIAMETRI</b>	<b>SPESSORE</b>	<b>TUBO NON FILETTATO ESTREMITA' LISCE</b>	<b>TUBO FILETTATO E CON MANICOTTO</b>
<b>convenzionale</b>	<b>[mm]</b>	<b>[kg/m]</b>	<b>[kg/m]</b>
3/8"	2,3	0,839	0,845
1/2"	2,6	1,210	1,220
3/4"	2,6	1,560	1,570
1"	3,2	2,410	2,430
1¼"	3,2	3,100	3,130
1½"	3,2	3,560	3,600
2"	3,6	5,030	5,100

Per diametri da DN 32 sino a DN 400

Tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI EN 10216, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO:

<b>DIAMETRO EST.</b>	<b>SPESSORE</b>	<b>PESO</b>
<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[kg/m]</b>
33,7	2,3	1,79
42,4	2,6	2,57
48,3	2,6	2,95
60,3	2,9	4,14
76,1	2,9	5,28
88,9	3,2	6,81
114,3	3,6	9,90
139,7	4,0	13,5

<b>DIAMETRO EST.</b>	<b>SPESSORE</b>	<b>PESO</b>
<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[kg/m]</b>
168,3	4,5	18,1
219,1	5,9	31,0
273,0	6,3	41,6
323,9	7,1	55,6
355,6	8,0	68,3
406,4	8,8	85,9

Le flange saranno del tipo a saldare di testa a norma UNI, secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange avranno il risalto di tenuta UNI EN 1092-1 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione.

Le guarnizioni da usare saranno tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni saranno a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere passivati.

Le curve saranno in acciaio stampato a raggio stretto UNI 7929 e seguenti, senza saldatura.

Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1¼".

Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

### **posa delle tubazioni - prescrizioni diverse**

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1% per tutte le tubazioni, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di raccolta di eventuale condensa, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni all'avviamento non si verifichino inconvenienti.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza sarà data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

In tutti i punti bassi saranno previsti gli opportuni drenaggi.

Tutte le tubazioni non zincate, saranno pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

### **supporti**

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente saranno previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni.

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO	DISTANZA	DIAM. TUBO	DISTANZA
	[m]		[m]
3/4"	1,50	6"	5,10
1"-1½"	2,00	8"	5,70
2"-2½"	2,50	10"	6,60
3"	3,00	12" ed oltre	7,00
4"	4,20		

### saldature

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni saranno, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione sarà prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la DL si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura della ditta qualche controllo radiografico.

Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la DL provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

### tubazioni e strutture

La ditta dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni.

Verranno realizzati nelle solette e nelle pareti tutti i fori così come previsti sui disegni forniti.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti in acciaio zincato o in Pead.

La ditta dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni, con gioco libero di almeno 10 mm.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

### **in acciaio zincato**

Le tubazioni sino a diametro 4" saranno in acciaio senza saldatura, serie gas media, secondo **UNI EN 10255** e F.A. e zincate secondo **UNI EN 10240**.

Per i diametri superiori le tubazioni saranno in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

<b>DIAM.</b>	<b>DIAM. EST. max</b>	<b>DIAM. EST. min</b>	<b>SPESSORE</b>	<b>TUBO E MANICOTTO peso</b>
	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[mm]</b>	<b>[Kg/m]</b>
3/8"	17,5	16,7	2,3	0,845
1/2"	21,8	21	2,6	1,220
3/4"	27,3	26,5	2,2	1,570
1"	34,2	33,3	3,2	2,430
1¼"	42,9	42	3,2	3,130
1½"	48,8	47,9	3,2	3,600
2"	60,8	59,7	3,6	5,100
2½"	76,6	75,3	3,6	6,540
3"	89,5	87,8	4	8,530
4"	115	113,1	4,5	12,500

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

### **posa delle tubazioni - prescrizioni diverse**

Salvo casi eccezionali, per i quali sarà chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista sarà previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone MF a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua saranno libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione sarà fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Tutte le colonne verticali saranno intercettabili mediante saracinesche e saranno munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Esse inoltre saranno sostenute ad ogni piano sulla soletta relativa; in nessun caso dovranno essere previsti ancoraggi sulle pareti tagliafuoco.

Le tubazioni saranno sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sui collegamenti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

### **in acciaio zincato jutato e bitumato**

Tubazioni in acciaio zincato non legato Fe 330 trafilato Mannesmann senza saldatura per reti gas. Le tubazioni saranno serie normale **UNI EN 10255** (ISO 65), zincate a caldo secondo **UNI EN 10240**.

Per questo tipo di tubazioni valgono tutte le indicazioni già indicate per le tubazioni in acciaio zincato.

Complete di rivestimento bituminoso esterno di tipo "pesante" a base dei seguenti strati (dall'interno verso l'esterno):

- fondo (pellicola di bitume)
- protettivo (strato di miscela bituminosa)
- 1<sup>a</sup> armatura (strato di feltro di vetro impregnato di miscela bituminosa)
- 2<sup>a</sup> armatura (strato di tessuto di vetro impregnato di miscela bituminosa)
- finitura (pellicola di idrato di calcio)

Bitume e miscela bituminosa avranno valori di punto di rammollimento alla temperatura esterna della zona di installazione.

Si dovrà fare molta attenzione nella posa in opera della tubazione per quanto riguarda la profondità di interramento e gli eventuali parallelismi con altre tubazioni.

### **in polietilene per fluidi in pressione**

Le tubazioni saranno della serie **UNI 7611** tipo 312.

Per diametri fino a 110 mm (4") le giunzioni verranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme **UNI 7612**. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.

Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16 a seconda della pressione di esercizio. E' escluso l'impiego di tubazioni PN 6.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.

### 3.1.2 apparecchiature di controllo, sicurezza e regolazione

Le apparecchiature di controllo, sicurezza e regolazione saranno della migliore qualità esistente in commercio, senza alcun difetto e lavorate secondo le regole d'arte e delle più qualificate marche del settore.

Prima del loro impiego le apparecchiature dovranno ottenere l'approvazione della **DL** in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità e applicazione delle presenti specifiche tecniche con riferimento particolare alla rispondenza alle norme previste per l'installazione in cantiere.

#### apparecchiature di controllo

**manometri** - Tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi di elettropompe saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo).

Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) sarà installato stabilmente e in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo "bourdon" con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; sarà fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

**pozzetti termometrici** di controllo secondo norme ISPEL, attacco in ottone filettato 1/2", per l'inserimento nelle tubazioni di acqua calda e surriscaldata.

#### apparecchiature di sicurezza

**vasi chiusi a membrana** in lamiera di acciaio di adeguato spessore verniciata a fuoco, con membrana in materiale sintetico ad alta resistenza idoneo per le temperature di esercizio, a perfetta tenuta di gas.

I vasi saranno costruiti e collaudati secondo le vigenti normative ISPEL e provvisti di targa (con tutti i dati), certificazioni, etc.

La pressione nominale del vaso e quella di precarica dovranno essere adeguate alle caratteristiche dell'impianto.

Il vaso (o gruppo di vasi), sarà corredato dai seguenti accessori:

- separatore d'aria, di diametro adeguato alla tubazione in cui è inserito, con valvola di sfogo automatica
- gruppo di carico automatico con valvola di ritegno, manometro e rubinetti d'intercettazione a sfera, contatore flessibile corazzato di collegamento dell'impianto
- tubazioni di collegamento
- sostegni e supporti

**accessori per vasi di espansione** - le valvole di sicurezza saranno del tipo ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze.

Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, dovranno ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto e dovranno essere tarate ad una pressione di circa due metri di colonna d'acqua (0,2 bar) superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

I separatori d'aria di linea saranno realizzati in lamiera di acciaio di forte spessore e adatti per la pressione massima di esercizio; saranno completi di attacchi filettati o flangiati per entrata ed uscita acqua, nonché di attacchi per il vaso di espansione e per lo scarico.

### **3.1.3 attrezzature antincendio**

#### **estintore**

Estintore d'incendio portatile, a norme UNI EN 3, di tipo omologato, completo di:

- valvola ad otturatore con comando a leva o grilletto
- sicura contro le manovre accidentali
- manometro di controllo
- manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg)
- supporto per applicazione a parete
- targa di identificazione applicata al corpo estintore
- cartello di segnalazione a parete.

Deve essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno secondo il DM 20 dicembre 1982 ed avere superato la prova di dielettricità. Gli estremi dell'approvazione devono apparire sulla targa. Cariche nominali conformi ai valori raccomandati della UNI EN3-4 (2,6,9,12 kg).

#### **Cassetta antincendio completa**

Cassetta antincendio, di tipo unificato UNI 45, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto, costituita essenzialmente da: cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato, con caratteristiche e dimensioni conformi alla UNI EN 671-2, con porta apribile con vetro frangibile con idrante da 1" ½ in bronzo con volantino e raccorderia, di tubo di nylon gommato da 20 metri UNI 9487, con lancia e bocchello in materiale plastico, a getto regolabile con rubinetto di esclusione, completo di raccorderia, cartellonistica di individuazione di caratteristiche conformi alle indicazioni del D.Lgs. 493/96.

#### **Cassetta portanaspo completa**

Cassetta porta naspo di tipo unificato, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto, costituita essenzialmente da: cassetta metallica in lamiera di acciaio verniciato rosso, in lamiera di acciaio 10/10, con caratteristiche e dimensioni conformi alla UNI EN 671-1, con porta apribile a 180° con vetro frangibile o con porta in acciaio completa di serratura e dispositivo di apertura di emergenza con protezione frangibile, bobina portanaspo completa di giunto girevole in acciaio temperato orientabile a 180 °, bocchello naspo in materiale plastico, a getto regolabile con rubinetto di esclusione, tubo di raccordo al naspo con valvola a sfera, tubazione semirigida UNI EN 694, passaggi in ottone, serratura e fori sui due lati per l'entrata del tubo. Cartellonistica di individuazione, di caratteristiche conformi alle indicazioni del D.Lgs. 493/96.

#### **idrante UNI 70 completo**

Idrante esterno a colonna UNI 9485 ADR, completo di valvola di chiusura sottosuolo, nella parte inferiore dell'idrante, costituita da un otturatore azionato da un albero con vitone di azionamento e tenuta realizzata con premistoppa regolabile, dispositivo di sezionamento della rete, gruppo di erogazione costituito da due attacchi UNI 70 con calotte di chiusura e catenelle, attacco di alimentazione flangiato DN 80 o DN100, valvola automatica di scarico con dispositivo in grado di scaricare completamente l'acqua contenuta nella colonna e di tabellone di individuazione, di caratteristiche conformi alle indicazioni del D.Lgs. 493/96.

Dotazione di cassetta metallica in lamiera di acciaio 10/10 verniciato rosso, con caratteristiche e dimensioni conformi alla UNI EN 671-1, con porta in acciaio apribile a 180°, completa di serratura e dispositivo di apertura di emergenza con protezione frangibile, bobina portatubo, tubo di nylon

gommato da 20 metri UNI 9487, con lancia e bocchello in materiale plastico, a getto regolabile con rubinetto di esclusione,

Completo di ogni altro accessorio per la corretta messa in opera secondo la vigente normativa e la buona regola dell'arte.

### **stazione pressurizzazione**

Sistema di pressurizzazione antincendio, costituito da gruppo di pressurizzazione a norme UNI EN12845, sistemato su unico basamento, alloggiato in serbatoio cilindrico prefabbricato, collaudato e composto da una elettropompa e da una motopompa, ognuna delle quali in grado di fornire la totalità della portata richiesta e l'intera prevalenza, per funzionamento una a totale riserva dell'altra (con intervento automatico) e una elettropompa di pressurizzazione. Motopompa principale monogirante ad asse orizzontale accoppiata a mezzo di giunto elastico, motore endotermico a ciclo diesel sovralimentato, a iniezione diretta, raffreddamento ad aria, serbatoio gasolio per una autonomia di 6 ore, scandiglia per preriscaldamento motore diesel; pompa con girante, corpo e supporto in ghisa, albero in acciaio ad alta resistenza o inox. Elettropompa di pressurizzazione ad asse verticale; collettore di mandata comune a tutte le pompe, completo di giunti elastici flangiati antivibranti e attacchi flangiati per misuratori di portata; tre autoclavi a membrana di capacità 80 l; un pressostato per ogni pompa principale; un quadro elettrico indipendente per ogni pompa con grado di protezione IP55; un kit di aspirazione completo di giunti elastici flangiati antivibranti riduzione concentrica e valvola di sezionamento per ciascuna pompa principale; un misuratore di portata con valvole a farfalla di corredo; una valvola di sfioro; due batterie 24V c.c. per avviamento motore diesel per ciascuna motopompa.

Completo inoltre di accessori vasca di accumulo antincendio costituiti da:

- Serbatoio per il deposito di carburante necessario per il funzionamento ininterrotto delle motopompe di pressurizzazione dell'anello antincendio per 24h (UNI EN 12845). Cisterna con pareti in acciaio spessore 2 mm, verniciata con trattamento anticorrosivo, completa di tappo di carico da 4" e manicotti di aspirazione, ritorno, scarico e sfioro regolamentare, fino a 2,5 metri dal piano campagna, con dispositivo antifiamma.
- sistema di scarico prodotti di combustione delle motopompe, adeguatamente dimensionato sulla base delle indicazioni del produttore della stazione di pompaggio, con camino isolato di scarico in acciaio inox AISI 316 L o superiore, isolato con lana di roccia alta densità, spessore non inferiore 25 mm, altezza su piano campagna non inferiore a 2,5 metri;
- n. 3 elettrodi di controllo livello con cavetto unipolare, per livello massimo, minimo, comune; n. 1 quadretto di controllo e regolazione dei livelli vasca; dispositivo di allarme ottico acustico da collocare in vista all'esterno del locale pompe (quota campagna) con riserva di carica da 24 h, tacitatore acustico, pulsante di prova, spie luminose;
- sistema di alimentazione e reintegro vasca, costituito da valvole di intercettazione scarico, n. 2 valvole idropneumatiche normalmente chiuse diam. 3", complete di elettrovalvole ausiliarie a tre vie e relative tubazioni di collegamento, valvola di carico manuale, tubazioni di sfioro, troppopieno, allacciamento alla fornitura Amag;
- modulo digitale di centralizzazione e ritrasmissione a distanza, su linea bus e linea telefonica commutata, per tutti gli stati ed allarmi resi disponibili dal quadro di controllo e comando del gruppo di pressurizzazione e i segnali dal sistema sonde di livello (sia vasca che serbatoio combustibile che livelli pompe di sollevamento) Completo dei relativi cablaggi sul quadro generale di comando dell'impianto, della quota parte di ingegneria per la programmazione e la generazione delle pagine grafiche necessarie, da inserire nel sistema generale di supervisione del centro
- sistema di ventilazione e ricambio forzato locale pompe, ad avviamento automatico con consenso da pompe antincendio, costituito da torri estrattore con portata minima 1000 m<sup>3</sup>/h

e prevalenza adeguata, sistema di adduzione aria di raffreddamento e comburente motore, come da elaborati grafici;

- radiatore elettrico statico di adeguata potenza per il mantenimento in temperatura ( $t=10^{\circ}\text{C}$ ) del locale pompe, completo di sensore ambiente di controllo temperatura ed allarme, interfacciato al modulo di centralizzazione e di quant'altro necessario alla corretta posa in opera della vasca secondo la buona regola dell'arte e la vigente normativa.

## 3.2 IMPIANTI ELETTRICI

### 3.2.1 Riferimenti legislativi e normativi

Le Leggi e le Norme prese a riferimento per la progettazione degli impianti in oggetto sono le seguenti.

- Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Circ. MLP n. 13011 del 22.11.1974: Requisiti Fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere;
- Legge 18/10/1977 n. 791: attuazione della direttiva CEE n. 72/23 relativamente alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico utilizzato per tensioni comprese tra 50 e 1.000 V in c.a. e 75 e 1.500 V in c.c. e successivi aggiornamenti
- DM del 16.02.1982: Modificazioni del DM 27/09/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- DPR n. 577 del 29.07.1982: Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;
- DM del 30.11.1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- Legge n.818 del 07.12.1984: Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e successive modifiche e integrazioni;
- DPR n. 503 del 24.07.1996: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- Regione del Veneto – Legge Regionale 07/08/2009 n. 17: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;
- DM del 10.03.1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.P.R. 380/01 del 06.06.2001, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- DM del 18.09.2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;
- D.L. del 19/11/2007 n. 257: attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici – campi elettromagnetici;
- Direttiva 94/9/CE dell'Unione Europea: apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

- D.M. 22/10/2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

### 3.2.2 Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici

I riferimenti per la progettazione e la realizzazione delle opere sono anche le seguenti norme tecniche vigenti:

- Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma	Titolo	Anno
<b>CEI CT-0</b>	<b>Applicazione delle Norme e testi di carattere generale</b>	
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici	2002
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici	2008
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici	2002
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 – Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi	2005
CEI 0-15	Manutenzione delle cabine MT/BT dei clienti/utenti finali	2006
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica	2008
CEI 0-16;V2	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica	2009
<b>CEI CT 3</b>	<b>Documentazione e segni grafici</b>	
CEI 3-45	Classificazione e designazione dei documenti per impianti, sistemi ed apparecchiature. Parte 1: Regole e schemi di classificazione	2009
<b>CEI CT 17</b>	<b>Grossa apparecchiatura</b>	
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici	2007
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2000
CEI 17-11; V1	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2002
CEI 17-11; V2	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2006
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)	2000
CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) Nota: la norma sopra detta è sostituita dalle CEI 17-113 e 17-114, ma è applicabile fino al 1-11-2014	2005
CEI 17-41	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari	1998
CEI 17-41; V2	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari	2001
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)	2000
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali Nota: la norma sopra detta sostituisce la CEI 17-13/1, che rimane applicabile fino al 1-11-2014	2010
CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza Nota: la norma sopra detta sostituisce la CEI 17-13/1, che rimane applicabile fino al 1-11-2014	2010

Norma	Titolo	Anno
<b>CEI CT 20</b>	<b>Cavi per energia</b>	
CEI 20-21/1-1	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite - Generalità	2007
CEI 20-21/3-1	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-1: Condizioni di servizio - Condizioni operative di riferimento e scelta del tipo di cavo	2007
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi	2007
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio - Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi	2007
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità	2006
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio	2006
CEI 20-22/3;Ec	CEI EN 50266-2-1/2/3/4/5/Ec - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio	2002
CEI 20-22/3-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 1: Apparecchiatura	2001
CEI 20-22/3-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-1: Procedure: Categoria A F/R	2002
CEI 20-22/3-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-2: Procedure: Categoria A	2002
CEI 20-22/3-3	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-3: Procedure: Categoria B	2002
CEI 20-22/3-4	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-4: Procedure: Categoria C	2002
CEI 20-22/3-5	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-5: Procedure: Cavi di piccole dimensioni - Categoria D	2002
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici	1997
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici	1997
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2000
Serie di norme CEI 20-35	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio	2006
Serie di norme CEI 20-36	Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio	2002-2003
Serie di norme CEI 20-37	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio	vari
CEI 20-38	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV	2009
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	1998
CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V3	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2009
CEI 20-40;V4	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2010
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale Uo/U di 0,6/1 kV	2003
CEI 20-45;V1	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale Uo/U di 0,6/1 kV	2005
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente	2000
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2001
CEI UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici	2004
CEI UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi	2002

Norma	Titolo	Anno
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2000
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco	2010
CEI UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione	2009
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	1997
CEI UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	1997
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata	2000
CEI UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata	2009
CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
<b>CEI CT 23</b>	<b>Apparecchiatura a bassa tensione</b>	
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2004
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2006
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2008
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua	2007
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2000
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2003
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
Serie di norme CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale	vari
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa	1983
CEI 23-19;V1	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa	1986
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2005
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-46	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati	1997
CEI 23-46;V1	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati	2001
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2007
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare	2004
CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche	2001
CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini	2009
CEI 23-77	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali	2004

Norma	Titolo	Anno
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2005
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2005
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2005
CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento	2009
<b>CEI CT 32</b>	<b>Fusibili</b>	
CEI 32-1	Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua – Parte 1: Prescrizioni generali	2007
<b>CEI CT 34</b>	<b>Lampade e relative apparecchiature</b>	
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2009
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	1999
CEI 34-22;V1	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2004
CEI 34-22;V2	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione – Parte II: prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale	1997
CEI 34-30	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Sezione 5: Proiettori	1999
CEI 34-117	Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza	2007
CEI 34-132	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo	2010
<b>CEI CT 64</b>	<b>Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)</b>	
CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive	2001
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali	2007
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni	2007
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali	2007
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza	2007
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici	2007
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche	2007
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari	2007
CEI 64-8; V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua	2007
CEI 64-8; V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua	2009
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario	2009
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori	2007
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri	2000
<b>CEI CT 70</b>	<b>Involucro di protezione</b>	

Norma	Titolo	Anno
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	1997
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2000
<b>CEI CT 79</b>	<b>Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione</b>	
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature	1998
CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione	1998
CEI 79-4	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo degli accessi	1997
CEI 79-8	Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica	1996
CEI 79-8; V1	Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica	1999
CEI 79-8; V2	Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica	2003
CEI 79-14	Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	1997
CEI 79-14; V1	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	2003
CEI 79-15	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2008
CEI 79-15;V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2010
CEI 79-16	Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione "senza fili" che utilizzano collegamenti in radio frequenza	1998
CEI 79-16; V1	Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione "senza fili" che utilizzano collegamenti in radio frequenza	1999
CEI 79-18	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-19	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-2: Requisiti per sistemi che usano collegamenti dedicati	1998
CEI 79-22	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-22; V1	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	2001
CEI 79-23	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-2: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi che usano collegamenti dedicati	1998
CEI 79-25	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-4: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi con dispositivi di comunicazione vocale che usano la rete telefonica pubblica commutata	1998
CEI 79-26	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero	1998
CEI 79-27	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 6: Alimentatori	2008
CEI 79-30	Sistemi di allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 7: Linee guida all'installazione	2000
CEI 79-35	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 4-1: Monitor in bianco e nero	2002
CEI 79-38	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV – Parte 5: Trasmissione video	2003
CEI 79-39	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme combinati ed integrati – Requisiti generali	2003
CEI 79-40	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 3: Apparati di controllo e indicazione (Centrale d'allarme)	2004

Norma	Titolo	Anno
CEI 79-41	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione	2004
CEI 79-48	Parte 7: Guide di applicazione Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 2-6: Prescrizioni per contatti (magnetici)	2006
CEI 79-50	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza	2007
CEI 79-50; V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza	2009
CEI 79-54	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina	2008
CEI 79-66	Parte 2-4: Requisiti per rivelatori combinati a infrarosso passivo e a microonde Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 4: Dispositivi di segnalazione	2010
<b>CEI CT 81</b>	<b>Protezione contro i fulmini</b>	
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico	1999
CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione	2010
CEI 81-6	Protezione delle strutture contro i fulmini - Linee di telecomunicazione Parte 1: Installazioni in fibra ottica	2000
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2006
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio	2006
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2006
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2006
CEI 81-10; V1	Protezione contro i fulmini	2008
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini. Segni grafici	2006
CEI 81-13	Impianti di protezione contro i fulmini. Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 5: Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta dei dispersori saldati	2009
CEI 81-15	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e gli elementi del dispersore	2010
<b>CEI CT 103</b>	<b>Radiotrasmissioni (ex SC 103)</b>	
Serie di norme CEI 103-1	Impianti telefonici interni	vari
CEI 103-6	Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto	1997
CEI 103-8	Apparato audio per sale di teleconferenza	1997
CEI 103-9	Apparato audio per sale di teleconferenza	1997
CEI 103-10	Specifica per la realizzazione di sale di videoconferenza	1997
CEI 103-10	Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata da linee ferroviarie elettrificate in corrente alternata	1998
CEI 103-14	Misure di esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza Intensità di campo nell'intervallo di frequenze da 100 kHz a 1 GHz	1998
<b>CEI CT 106</b>	<b>Esposizione umana ai campi elettromagnetici (ex CT 211)</b>	
CEI 106-20	Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)	2010

▪ Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

Norma	Titolo	Anno
	<b>RIVELAZIONE INCENDI</b>	
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali	2010
UNI EN 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi	2007
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione	1998
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione	2007
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio	2007
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione	2007

Norma	Titolo	Anno
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi	2003
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione	2007
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi	2006
UNI EN 54-11	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali	2006
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso	2003
UNI CEN/TS 54-14	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione	2004
UNI CEN/TS 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale	2008
UNI CEN/TS 54-17	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di cortocircuito	2006
UNI CEN/TS 54-18	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita	2006
<b>ILLUMINAZIONE DI INTERNI</b>		
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni	2004
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza	2000
UNI 10840	Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale	2007

### 3.2.3 Termini e definizioni

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

CTA Centrale trattamento aria

DL Direzione dei Lavori, generale o specifica

EN European Norm

IMQ Istituto Italiano per il Marchio di Qualità

ISO International Standard Organization

MT Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV

QE Quadro elettrico

SA Stazione Appaltante / Committente

SC Sottocentrale termica

SIL Sistema Italiano Laboratori di prova

SIT Sistema Italiano di Taratura

UNEL Unificazione Elettrotecnica Italiana

UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione

UR Umidità relativa

VVF Vigili del Fuoco

### 3.2.4 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno rispondenti alle norme CEI 17-13 o 23-51 a seconda del tipo; tale rispondenza sarà certificata dal costruttore del quadro. Sul quadro sarà posta una targa indicante il nome del costruttore e il numero di identificazione.

La norma prescrive che gli eventuali quadri che si rendessero necessari in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (si intende alle parti attive) siano di tipo ASD (norma CEI 17-13/3). Per i quadri completamente chiusi, cioè senza alcuna possibilità di accesso alle parti attive, l'uso del quadro consiste nella manovra degli interruttori e dei comandi installati. In tal caso qualunque persona normale che manovri tali dispositivi può essere considerata addestrata a compiere tali operazioni.

### 3.2.5 Conduiture

I cavi che verranno installati per i circuiti di energia saranno dei seguenti tipi:

- N07G9-K - unipolare senza guaina, isolato in gomma - non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi
- FG7(O)-M1 - unipolare o multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi
- FTG10(O)M1 – uni-multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC resistente al fuoco.

I cavi resistenti al fuoco saranno installati per le condutture principali degli impianti di illuminazione di sicurezza e per l'alimentazione della pompa antincendio principale. I cavi resistenti al fuoco saranno installati anche per la condotta di collegamento del pulsante di sgancio di emergenza al quadro elettrico.

Se necessario, i cavi dei circuiti di energia e quelli dei circuiti di comando e segnalazione potranno fare parte della medesima condotta a patto che siano isolati per la tensione nominale più elevata. Delle suddette condutture, in questa fase, non è previsto che facciano parte cavi di altri circuiti o servizi. Si ribadisce, comunque, che se nella stessa condotta saranno presenti circuiti a tensioni diverse, questi saranno isolati per la tensione nominale più alta.

La portata dei conduttori dei cavi è determinata sulla base delle tabelle CEI-UNEL e delle raccomandazioni IEC e in funzione dei dati forniti dal costruttore dei cavi stessi.

Le sezioni minime scelte corrisponderanno alle prescrizioni riportate nella tabella 52E della Norma CEI 64-8/5. Le sezioni dei conduttori dei cavi per energia saranno dimensionate in modo da garantire che la caduta di tensione, fra punto di consegna e punto più sfavorito, sia in pratica inferiore al 4%.

### 3.2.6 Impianti con condutture in vista

Questa tipologia di condutture è adottata per tutti gli impianti interni ed esterni.

Le modalità di installazione saranno le seguenti:

- condutture in tubo PVC autoestinguente posate in vista, con cavi unipolari aventi conduttori in rame, con giunzioni e derivazioni da realizzare in apposite cassette con gradi di protezione IP44 o superiore, con diametro dei tubi rispondente alle prescrizioni delle norme CEI 64-8

- condutture costituite da cavi multipolari con conduttori in rame, installati in vista, senza protezioni meccaniche, in prossimità degli apparecchi utilizzatori a partire dalle rispettive cassette di derivazione fino agli stessi.

### 3.2.7 Dimensionamento dei cavi

Il dimensionamento dei cavi viene eseguito secondo la norma CEI-UNEL 35024/1 fasc. 3516, in modo da garantire la protezione della conduttura alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2) il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo tale che siano soddisfatte le condizioni:

$$a) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) I_f \leq 1.45 I_z$$

Per soddisfare alla condizione a) è stato dimensionato ogni cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte: in funzione della corrente  $I_b$  è stata scelta la corrente nominale della protezione a monte (valori normalizzati) e con questa si è proceduto alla scelta della sezione.

La scelta della sezione è stata fatta in base alla tabella che riporta la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del cavo che si vuole utilizzare, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi; la portata del cavo, pertanto, è stata condizionata dalla seguente relazione:

$$I_z \text{ minima} = I_n / k$$

dove il coefficiente  $k$  di declassamento tiene conto anche di eventuali paralleli. La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente  $k$ ) sia immediatamente superiore a quella calcolata tramite la corrente nominale ( $I_z$  minima). Gli eventuali paralleli vengono calcolati, nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza, posa, etc. (par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate mediante opportuno coefficiente, funzione del numero di paralleli, che tiene conto della prossimità di circuiti).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3 IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Ne deriva che in base a queste normative la condizione b) sarà sempre soddisfatta.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono pertanto protette contro le sovracorrenti.

Dalla sezione del cavo di fase deriva il calcolo dell' $I^2t$  del cavo o massima energia specifica ammessa dal cavo come:

$$I^2t = K^2 S^2$$

La costante  $K$  viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), in funzione del materiale conduttore e del materiale isolante:

Conduttore in rame e isolato in PVC:  $K = 115$

Conduttore in rame e isolato in gomma G:  $K = 135$

Conduttore in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:  $K = 143$

## Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono valutate in base alle tabelle UNEL 35023.

In accordo con queste tabelle la caduta di tensione di un singolo ramo vale:

$$\text{cdt}(I_b) = k_{\text{cdt}} I_b (L_c / 1000 V_n) [ R_{\text{cavo}} \cos \phi + X_{\text{cavo}} \sin \phi ] 100 \quad [\%]$$

dove:

- $k_{\text{cdt}} = 2$  per sistemi monofase
- $k_{\text{cdt}} = 1.73$  per sistemi trifase.

I parametri  $R_{\text{cavo}}$  e  $X_{\text{cavo}}$  sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) e in base alla sezione dei conduttori; i valori della  $R_{\text{cavo}}$  riportate sono riferiti a 80°C, mentre la  $X_{\text{cavo}}$  è riferita a 50Hz, entrambe sono espresse in ohm/km.

La  $\text{cdt}(I_n)$  viene valutata analogamente, ma alla corrente nominale del dispositivo di protezione a monte della condotta  $I_n$ .

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di un'utenza viene determinata tramite la somma delle cadute di tensione, assolute di un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da questa viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale della utenza in esame.

## Dimensionamento conduttori di neutro e loro protezione

La norma CEI 64-8 (par. 524.2 e par. 524.3) prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifase, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm<sup>2</sup>
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup> se conduttore in rame e 25 mm<sup>2</sup> se conduttore in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm<sup>2</sup>, se conduttore in rame, e 25 mm<sup>2</sup>, se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

Il criterio adottato consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

$$\begin{aligned} S_n &= S_f && \text{se } S_f < 16 \text{ mm}^2 \\ S_n &= 16 \text{ mm}^2 && \text{se } 16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \\ S_n &= S_f / 2 && \text{se } S_f > 35 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Nei circuiti monofase gli interruttori automatici (a due poli) potranno avere un solo polo protetto contro le sovracorrenti; in tal caso al polo protetto deve essere collegato il conduttore di fase. Nei circuiti trifase, ove il neutro abbia sezione ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase, il polo di neutro sarà dotato di protezione dalle sovracorrenti.

## Dimensionamento conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 (par. 543.1) prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite calcolo.

Il primo criterio consiste nel calcolare la sezione secondo il seguente schema:

Spe= Sf	Se Sf < 16 mm <sup>2</sup>
Spe= 16 mm <sup>2</sup>	Se 16 mm <sup>2</sup> <= Sf <= 35 mm <sup>2</sup>
Spe= Sf /2	Se Sf > 35 mm <sup>2</sup>

Il secondo criterio consiste nel determinarne il valore tramite l'integrale di Joule.

Il metodo adottato in questo progetto è il secondo, con il rispetto dei vincoli normativi sulle sezioni minime.

### Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi viene fatta alla corrente di impiego e alla corrente nominale, tramite la seguente espressione:

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\alpha_{\text{cavo}} (I_b^2 / I_z^2)]$$

$$T_{\text{cavo}} = T_{\text{ambiente}} + [\alpha_{\text{cavo}} (I_n^2 / I_z^2)]$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente  $\alpha_{\text{cavo}}$  tiene conto del tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

### Calcolo delle correnti di guasto

Il calcolo delle correnti di guasto ha lo scopo di determinare le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione (inizio linea) e a monte dell'utenza (fine della linea).

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico).

Per il calcolo si adotta il metodo delle componenti alle sequenze (diretta, inversa e omopolare).

I parametri alle sequenze di ogni utenza sono inizializzati da quelli della utenza a monte e i primi vanno, a loro volta, ad inizializzare i parametri della linea a valle.

### Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

- a) la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione pari a 1;

b) l'impedenza di guasto minima è calcolata alla temperatura di 20 °C.

### **Calcolo delle correnti minime di cortocircuito**

Le correnti di cortocircuito minime sono state calcolate come descritto nella norma CEI 11.25 (par 9.3), pertanto tenendo conto che:

la tensione nominale deve essere moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della norma CEI 11.25)

la resistenza diretta e quella omopolare dei cavi vengono determinate alla temperatura ammissibile dagli stessi alla fine del cortocircuito.

La temperatura alla quale vengono calcolate le resistenze sono date dalla norma CEI 64-8/4 (par. 434.3) in cui vengono indicate le temperature massime ammesse in servizio ordinario a seconda del tipo di isolamento di cavo, precisamente:

isolamento in PVC	Tmax= 70°C
isolamento in G	Tmax= 85°C
isolamento in G5/G7	Tmax= 90°C

### **3.2.8 Tubi protettivi**

Per eventuali nuove installazioni di tubazioni verranno impiegati tubi protettivi in PVC rispondenti alle relative norme di prodotto. Per la posa a vista fino a 2.5 m di altezza dal suolo e per eventuale posa sotto pavimento saranno utilizzati tubi di tipo pesante; per i restanti casi si potranno utilizzare tubi di tipo leggero.

Il diametro interno dei tubi, ove possibile, sarà almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

### **3.2.9 Cassette e connessioni**

Le cassette di giunzione e derivazione sono e saranno tutte in PVC, munite di coperchio saldamente fissato, preferibilmente con viti, con grado di protezione non inferiore a IP44.

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) verranno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Le giunzioni uniranno cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Non vi saranno giunzioni entro le scatole portafrutto.

### **3.2.10 Dispositivi di manovra e di protezione**

#### **Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti**

La scelta delle protezioni è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche elettriche nominali delle condutture e delle correnti di guasto, come sopra detto. In particolare si è tenuto conto delle seguenti grandezze:

- corrente nominale, tramite la quale si è dimensionata la conduttura

- numero dei poli
- tipo di protezione
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale dell'utenza
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dall'utenza  $I_{km\ max}$
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto a fine della utenza ( $I_{mag\ max}$ ).

### **Interruttori differenziali**

Gli interruttori differenziali che verranno installati saranno ad intervento istantaneo; essi saranno posti a protezione di tutti i circuiti terminali.

### **Dispositivi di sezionamento e di comando**

Per il sezionamento ed il comando di apparecchi e circuiti saranno rispettati i seguenti principi.

Ogni circuito dell'impianto elettrico sarà sezionabile, avrà cioè un dispositivo di sezionamento per garantire la sicurezza del personale che eseguirà lavori elettrici su parti attive o in vicinanza delle stesse.

Si utilizzeranno interruttori automatici magnetotermici onnipolari, dichiarati idonei al sezionamento dalle relative norme di prodotto o dal costruttore, oppure, ove specificato, si installeranno interruttori di manovra-sezionatori.

I dispositivi di sezionamento, comunque, sono stati scelti e saranno installati in modo da garantire il sezionamento di tutti i conduttori attivi del circuito. Essi saranno chiaramente identificabili mediante etichette indicanti i circuiti su cui saranno installati.

I dispositivi di comando di emergenza saranno ottenuti con una combinazione di apparecchi manovrabili con un'unica azione (pulsante in cassetta con vetro a rompere che agirà su bobina di apertura da montare sul relativo interruttore automatico magnetotermico generale).

### **Relè per circuiti di illuminazione**

I relè passo-passo previsti per il comando dei circuiti di illuminazione avranno le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale di impiego ( $I_n$ ) 16 A (a  $\cos\phi = 0.6$ )
- tensione circuito di potenza 250 V per versione unipolare
- numero totale di cicli a carico (durata non inferiore a 100.000 elettrica)
- alimentazione bobina 230 V

### **Misure di prevenzione incendi per condutture elettriche**

Le condutture previste dal presente progetto saranno costituite da cavi non propaganti l'incendio rispondenti alle norme CEI 20-22, installati in quantità tali da non superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla norma CEI 20-22. Questa scelta progettuale è intesa ad evitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture stesse.

Le aperture che verranno realizzate per il passaggio delle condutture attraverso elementi costruttivi (pareti, solai, ecc.) dovranno essere otturate mediante barriere tagliafiamma aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per l'elemento perforato, fatta eccezione per i fori di sezione non superiore a 710 mmq.

## **3.3 RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI**

### **3.3.1 Termini e definizioni**

#### Alimentazione

Sorgenti di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e le apparecchiature da essa alimentate.

Essa comprende 2 fonti di alimentazione (elettricità da rete e da batteria tampone).

#### Altezza di un locale

Distanza tra il pavimento ed il punto più alto dell'intradosso del soffitto o della copertura, quando questa costituisce il soffitto.

#### Area

Una o più zone protette dal sistema.

#### Area specifica sorvegliata

Superficie a pavimento sorvegliata da un rivelatore automatico d'incendio determinata utilizzando il raggio di copertura del rivelatore.

#### Centrale di controllo e di segnalazione:

Dispositivo attraverso il quale il rivelatore può essere alimentato e che:

- è utilizzato per ricevere il segnale dei rivelatori, per indicare l'allarme in modo visibile e udibile, per indicare la zona in pericolo;
- se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo esterno o azionare un dispositivo di protezione antincendio;
- è utilizzato per sorvegliare il corretto funzionamento del sistema e dare una segnalazione ottica ed acustica di guasto, corto circuito, interruzione della linea e guasti del sistema di alimentazione.

#### Compartimento

Parte di edificio delimitata da elementi costruttivi di resistenza al fuoco predeterminata e organizzata per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

#### Dispositivo di allarme di incendio

Apparecchio acustico e/o visivo, non contenuto nella centrale di controllo e di segnalazione, utilizzato per dare un allarme di incendio (per esempio: sirena o indicatore visivo).

#### Interconnessioni

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

#### Punto

Componente connesso al circuito di rivelazione, in grado di trasmettere o ricevere informazioni relative alla rivelazione d'incendio.

#### Punto manuale di segnalazione:

Apparecchio che dà luogo manualmente ad allarme (pulsante).

#### Raggio di copertura

Distanza massima in aria libera senza ostacoli che può esserci fra un qualsiasi punto del locale, soffitto e/o sovrastruttura sorvegliato e il rivelatore più vicino. Nel caso di soffitti inclinati tale distanza viene riferita al piano orizzontale.

#### Rivelatore automatico d'incendio:

Parte di un sistema di rivelazione automatica d'incendio che in continuazione o a frequenti intervalli controlla i fenomeni fisici e/o chimici idonei a rivelare l'incendio nell'area sorvegliata.

#### Sorveglianza di ambiente

Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.

#### Sorveglianza di oggetto

Sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto o oggetto.

#### Zona

Suddivisione geografica dei locali o degli ambienti sorvegliati, in cui sono installati uno o più punti e per la quale è prevista una propria segnalazione.

### **3.3.2 Normative di riferimento**

UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazioni e di segnalazione manuale d'incendio
UNI EN 54	Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici. Cavi resistenti al fuoco
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione
CEI EN 50200	Metodo di prova di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

### **3.3.3 Criteri di scelta dei rivelatori**

I rivelatori previsti sono conformi alla UNI EN 54.

Nella scelta dei rivelatori sono stati presi in considerazione i seguenti elementi di base:

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;

- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti specificati nella norma di riferimento;
- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

### 3.3.4 Generalità sui criteri di installazione dei rivelatori

I rivelatori devono essere installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stadio iniziale e in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero di rivelatori necessari e della loro posizione è stata effettuata in funzione di quanto segue:

- tipo di rivelatori;
- superficie e altezza del locale;
- forma del soffitto o della copertura quando questa costituisce il soffitto;
- condizioni di aerazione e di ventilazione naturale o meccanica del locale.

In ciascun locale facente parte dell'area sorvegliata, con le sole eccezioni specificate nel seguito, deve essere installato almeno un rivelatore. Ai fini del presente documento, sono considerate come locali anche le seguenti parti:

### 3.3.5 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori puntiformi di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-7.

Utilizzare quale delle 3 situazioni sotto riportate interessa e cancellare le altre

Il soffitto ha inclinazione non maggiore di 20°, pertanto il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura  $R = 6,5$  m, con altezze dei locali  $h \leq 12$  m.

Il criterio di corretta installazione per locali aventi lati di dimensioni tra loro simili è riportato nella Figura 1, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 2.

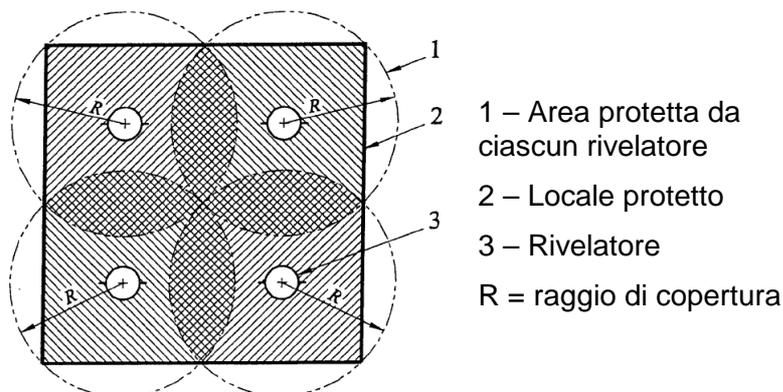
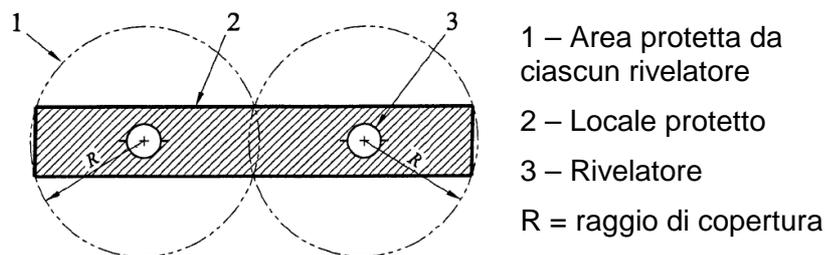


Figura 1 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.



**Figura 2 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.**

La distanza tra i rivelatori e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o comunque ambienti a venti larghezza minore di 1 m.

Parimenti devono esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e la superficie laterale di correnti o travi, posti al di sotto del soffitto, oppure di elementi sospesi (per esempio: condotti di ventilazione, cortine, ecc.), se lo spazio compreso tra il soffitto e tali strutture o elementi è minore di 15 cm.

L'altezza massima di montaggio dei rivelatori rispetto al pavimento deve essere  $\leq 12$  m.

Nessuna parte di macchinario e/o impianto e l'eventuale materiale in deposito deve trovarsi a meno di 0,5 m a fianco e al di sotto di ogni rivelatore.

I rivelatori, ad eccezione di quelli posti a sorveglianza di oggetto, non devono essere installati dove possono venire investiti direttamente dal flusso d'aria immesso dagli impianti di condizionamento, aerazione e ventilazione.

I rivelatori destinati ad essere installati dove la temperatura ambiente, per cause naturali o legate all'attività esercitata, può essere maggiore di 50 °C, devono essere del tipo atto a funzionare in tali condizioni.

Di conseguenza, in fase di installazione, occorre non trascurare la possibilità di irraggiamento solare e la presenza di eventuali macchinari che sono, o possono essere, fonti di irraggiamento termico, d'aria calda, di vapore, ecc.

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, è possibile che turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi. Per ridurre tale pericolo si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (per esempio schermi), a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni.

Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alternati su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al di sotto del soffitto (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore rimane comunque conforme a quanto sopra riportato.

### **3.3.6 Criteri di installazione dei rivelatori ottici lineari di fumo**

I rivelatori ottici lineari di fumo devono essere conformi alla UNI EN 54-12.

Per rivelatore ottico lineare di fumo si intende un dispositivo di rivelazione incendio che utilizza l'attenuazione e/o i cambiamenti di uno o più raggi ottici. Il rivelatore consiste di almeno un trasmettitore ed uno o più ricevitori o anche un complesso trasmettente/ricevente ed uno o più riflettori ottici.

L'area a pavimento massima sorvegliata da un rivelatore trasmettitore-ricevitore e trasmittente/ricevente e riflettore/i non può essere maggiore di 1600 mq. La larghezza dell'area coperta indicata convenzionalmente come massima non deve essere maggiore di 15 m.

Nel caso di soffitto con copertura piana, la collocazione dei rivelatori ottici lineari rispetto al piano di copertura deve essere compresa entro il 10% dell'altezza del locale da proteggere.

Queste indicazioni possono essere variate valutando l'eventuale necessità di posizionamenti diversi, in relazione alle caratteristiche tecniche indicate dai singoli fabbricanti ed in relazione ai seguenti parametri:

- a) caratteristiche e velocità di propagazione d'incendio dei materiali combustibili contenuti nell'ambiente;
- b) variazioni delle temperature medie sotto copertura per effetto di persistenti riscaldamenti o raffreddamenti prodotti da condizioni climatiche stagionali, impianti, macchine di processo, ecc;
- c) scarsa o inesistente coibentazione della copertura;
- d) condizioni di ventilazione e/o variazioni di pressione ed umidità ambientali nei casi di possibili principi d'incendio ad evoluzione covante, fredda, lenta e laboriosa;
- e) polverosità dell'ambiente.

### **3.3.7 Ubicazione della centrale di controllo e segnalazione**

Le centrali di controllo e segnalazione risultano essere esistenti e in un buon stato di conservazione.

La centrale "A" a servizio degli edifici C-D-E, è ubicata all'interno della guriola dell'edificio A.

La centrale "B" a servizio degli edificio B, è ubicata all'interno della capannone B.

Le centrali sono ubicate in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, esente da atmosfera corrosiva, tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza.

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

- è sorvegliato da rivelatori automatici di incendio;
- è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;
- le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

### **3.3.8 Caratteristiche della centrale di controllo e segnalazione**

La centrale di controllo e segnalazione deve essere conforme alla UNI EN 54-2. Ad essa fanno capo sia i rivelatori automatici sia i punti di segnalazione manuale.

La centrale è compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le funzioni supplementari ad essa richieste, come la trasmissione di allarmi a distanza.

Nella centrale devono essere individuabili i segnali provenienti da punti di segnalazione manuale separatamente da quelli provenienti da i rivelatori automatici.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti saranno facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione e sostituzione dovranno poter essere eseguite in loco.

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

- la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme; accessi ai locali ed ubicazione dei mezzi di intervento;
- istruzioni da seguire in caso di allarme;
- descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;
- registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

### **3.3.9 Dispositivi di allarme acustici e luminosi**

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

- a) dispositivi di allarme di incendio e di guasto, acustici e luminosi, della centrale di controllo e segnalazione percepibile nelle immediate vicinanze della centrale stessa;
- b) dispositivi di allarme di incendio acustici e luminosi distribuiti, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata.

I dispositivi acustici che fanno parte della centrale di controllo e segnalazione devono essere conformi alla UNI EN 54-2

I dispositivi acustici distribuiti devono essere conformi alla UNI EN 54-3.

Le segnalazioni acustiche e luminose dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre:

- il livello acustico percepibile deve essere maggiore di 5 dB (A) al di sopra del rumore ambientale;
- la percezione acustica da parte degli occupanti dei locali deve essere compresa fra 65 dB(A) e 120 dB(A);
- negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A).

### **3.3.10 Alimentazioni**

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e di riserva, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema, in conformità alla Norma UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

L'alimentazione secondaria è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Quando l'alimentazione primaria va fuori servizio, l'alimentazione secondaria è in grado di sostituirla automaticamente entro 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce nell'alimentazione del sistema alla secondaria.

L'alimentazione primaria sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione di riserva sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza. Essa sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 72 ore, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

L'alimentazione di riserva è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo.

### **3.3.11 Sistema fisso manuale di segnalazione d'incendio**

Il sistema di rivelazione d'incendio è completato con un sistema di segnalazione manuale d'incendio costituito da punti manuali di segnalazione, conformi alla UNI EN 54-11.

Il numero di punti manuali è tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni punto della zona sorvegliata con un percorso non maggiore di 40 m (attività a rischio di incendio medio o basso).

Alcuni dei punti di allarme manuali di segnalazione saranno installati lungo le vie di uscita, mentre risultano installati in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza.

Tutti i punti di segnalazione manuale saranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad una altezza compresa tra 1,0 e 1,6 m. Essi saranno alloggiati entro apposite custodie dotate di protezione contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento sarà possibile individuare sul posto il punto manuale di segnalazione azionato, per mezzo della rottura della protezione frangibile o di un sigillo.

Presso tutti i punti manuali di segnalazione saranno riportate, su un apposito avviso chiaro e intellegibile, le istruzioni per l'uso.

Ciascun punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (UNI 7546-16).

### **3.3.12 Elementi di connessione via cavo**

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i punti manuali, la centrale di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitrici remote di allarme, gli eventuali azionamenti di installazioni fisse antincendio, le eventuali apparecchiature accessorie.

I cavi devono essere del tipo utilizzato per gli impianti elettrici ed avranno caratteristiche come indicate dal fabbricante del sistema di rivelazione incendi. La sezione minima di ogni conduttore di alimentazione dei componenti (rivelatori, punti manuali, ecc.) deve essere di 0,5 mmq.

I cavi utilizzati nel sistema rivelazione incendio devono essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la norma CEI EN 50200, a bassa emissione di fumo e zero alogeni o comunque protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso, il percorso dei cavi deve essere realizzato in modo tale che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello. Pertanto per uno stesso anello il percorso cavi in uscita dalla centrale deve essere differenziato rispetto al percorso di ritorno in modo tale che il danneggiamento (per esempio fuoco) di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Le interconnessioni devono essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI6 4-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

b) con cavi posati in tubi a vista [valgono le stesse prescrizioni di a)];

oppure

c) con cavi a vista. I cavi devono essere con guaina; la posa deve garantire i cavi contro i danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema, devono essere riconoscibili almeno in corrispondenza dei punti ispezionabili.

Devono essere adottate particolari protezioni nel caso in cui le interconnessioni si trovino in ambienti umidi o in presenza di vapori o gas infiammabili o esplosivi.

Le linee di interconnessione, per quanto possibile, devono correre all'interno di ambienti sorvegliati da sistemi di rivelazione di incendio. Esse devono comunque essere installate e protette in modo da ridurre al minimo il loro danneggiamento in caso di incendio.

Non sono ammesse linee volanti.

Le interconnessioni tra la centrale di controllo e segnalazione e l'alimentazione di riserva, quando questa non è all'interno della centrale stessa o nelle sue immediate vicinanze, devono avere percorso indipendente da altri circuiti elettrici, in particolare da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

## **3.4 IMPIANTO ANTINTRUSIONE**

### **3.4.1 Definizioni**

#### Rivelatore volumetrico:

Parte di un sistema antintrusione che in continuazione controlla i fenomeni fisici idonei a rivelare movimenti e presenza nel volume controllato.

#### Centrale di controllo e di segnalazione:

Dispositivo attraverso il quale il rivelatore può essere alimentato e che:

- è utilizzato per ricevere il segnale dei rivelatori, per indicare l'allarme in modo visibile e udibile;
- se richiesto, può trasferire il segnale ad un organismo;

- è utilizzato per sorvegliare il corretto funzionamento del sistema e dare una segnalazione ottica ed acustica di guasto, corto circuito, interruzione della linea e guasti del sistema di alimentazione.

#### Dispositivo di allarme intrusione:

Apparecchio acustico e/o visivo, non contenuto nella centrale di controllo e di segnalazione, utilizzato per dare un allarme intrusione (per esempio: sirena o indicatore visivo).

#### Alimentazioni:

Sorgenti di alimentazione per la centrale di controllo e segnalazione e le apparecchiature da essa alimentate.

Essa comprende 2 fonti di alimentazione (elettricità da rete e da batteria tampone).

#### Interconnessioni:

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

### **3.4.2 Normative di riferimento**

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata

CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione

### **3.4.3 Modalità di funzionamento**

La rivelazione dell'intrusione è attivata mediante il controllo della presenza e del movimento; al superamento di un valore predeterminato di soglia si origina la segnalazione di allarme.

L'impianto è attivo durante gli orari ed i giorni programmati; per i restanti periodi è in funzione, non fornisce segnali di allarme intrusione, ma solo di anomalia.

### **3.4.4 Criteri di scelta dei rivelatori**

I rivelatori previsti sono del tipo "a doppia tecnologia", posizionati in modo da includere nei volumi complessivamente sorvegliati tutti i luoghi di possibile intrusione e passaggio di persone.

I rivelatori previsti inoltre sono del tipo "a raggi infrarossi", posizionati in modo da includere nei volumi complessivamente sorvegliati tutti i luoghi di possibile intrusione e passaggio di persone dal perimetro dell'edificio.

### **3.4.5 Criteri di installazione dei rivelatori**

I rivelatori sono posizionati in modo che i loro raggi di rivelazione coprano in modo ottimale il volume di sorveglianza assegnato. Allo scopo i rivelatori sono orientabili in senso orizzontale e verticale.

### **3.4.6 Centrale di controllo e segnalazione**

La centrale di controllo e segnalazione "A" a servizio degli edifici C-D-E, è ubicata all'interno della zona di collegamento tra gli edifici D-E.

La centrale di controllo e segnalazione B, è ubicata all'interno della capannone B.

La centrale è ubicata in un luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dalle manomissioni, tale da consentire il continuo controllo in loco della centrale da parte del personale di sorveglianza.

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

- è sorvegliato da rivelatori volumetrici e sarà presidiato nelle ore di apertura;
- è situato in vicinanza di un ingresso al complesso sorvegliato;
- è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;
- le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

Il sistema è destinato solo a segnalare l'allarme e non prevede l'azionamento di installazioni fisse. La centrale è compatibile con il tipo di rivelatori installati ed in grado di espletare le funzioni supplementari ad essa richieste, come la trasmissione di allarmi a distanza.

La centrale riceve i segnali provenienti dai rivelatori e consente di individuare separatamente la provenienza dei segnali.

La centrale sarà in grado di ricevere ed interpretare simultaneamente i segnali provenienti da tutti i rivelatori.

La centrale sarà installata in modo tale che tutte le apparecchiature componenti saranno facilmente accessibili per le operazioni di manutenzione e sostituzione.

Tutte le operazioni di manutenzione e sostituzione dovranno poter essere eseguite in loco.

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

- la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme;
- istruzioni da seguire in caso di allarme;
- descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;
- registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

### **3.4.7 Avvisatori acustici e luminosi di allarme**

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

- avvisatore di allarme interno, posto nella centrale di controllo ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale;
- avvisatori di allarme esterno, alimentati mediante alimentatori ausiliari della centrale di rivelazione come indicato nelle tavole grafiche di progetto.

Gli avvisatori di allarme esterni saranno costruiti con componenti di caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare.

Le segnalazioni acustiche e/o ottiche degli avvisatori di allarme esterni saranno chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre.

### **3.4.8 Alimentazioni**

Il sistema di rivelazione sarà dotato di almeno 2 fonti di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema.

L'alimentazione primaria del sistema sarà derivata dalla rete di distribuzione pubblica.

L'alimentazione secondaria è costituita da una batteria di accumulatori elettrici.

Quando l'alimentazione primaria va fuori servizio, l'alimentazione secondaria è in grado di sostituirla automaticamente.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa si sostituisce nell'alimentazione del sistema alla secondaria.

L'alimentazione primaria sarà effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra e di protezione.

L'alimentazione secondaria sarà conforme alla norma CEI 64-8 per gli impianti di sicurezza.

L'alimentazione secondaria è costituita da batterie di accumulatori installate all'interno della centrale di controllo. Il gruppo di ricarica delle batterie deve essere automatico ed in grado di riportare le batterie ad almeno l'80% della capacità nominale in 24 ore, qualunque sia la loro condizione di carica.

### **3.4.9 Interconnessioni**

Le interconnessioni comprendono i collegamenti tra i rivelatori, i concentratori, le centrali di controllo, gli avvisatori di allarme esterno acustici e/o luminosi, le alimentazioni, le eventuali stazioni ricevitrici remote di allarme, le eventuali apparecchiature accessorie.

Le interconnessioni saranno eseguite con cavi in canale metallico ed entro tubi in vista ed incassati.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e le derivazioni, previste in apposite scatole, valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8.

### **3.4.10 Azionamento dell'allarme da parte dell'impianto di rivelazione**

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori determinerà sempre una segnalazione ottica ed acustica di allarme intrusione nella centrale di controllo e segnalazione.

L'impianto consentirà l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme esterno posti nell'attività entro i tempi indicati, salvo eventuale tacitazione:

- 1 minuto dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente dai rivelatori ad azionamento ritardato;

- istantaneamente, dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi altro rivelatore.

I tempi di ritardo potranno essere modificati.

Il funzionamento del sistema di allarme è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale per un tempo non inferiore a 48 ore. In caso di assenza della tensione di alimentazione da rete, dopo un tempo impostabile, il sistema dovrà emettere un segnale di allarme, ad indicarne la manomissione o l'anomalia per tempo prolungato.

L'alimentazione di sicurezza è automatica ad interruzione breve (□ 0,5 sec.).