

NOME DELLA PROVINCIA <b>PROVINCIA DI TORINO</b>		NOME DEI COMUNI/ASL <b>COMUNE DI TORINO</b>	
SERVIZIO/LIVELLO PROGETTUALE <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
CODICE OPERA <b>SCR001CRP</b>		TITOLO INTERVENTO <b>LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA DEL CONSIGLIO REGIONALE DEL PIEMONTE DI VIA ARSENALE 14 - TORINO</b>	
Tavola n. <b>CT001</b>		TITOLO TAVOLA <b>CAPITOLATO TECNICO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI</b>	
DATA <b>12 Dicembre 2017</b>	SCALA <b>-</b>	AREA PROGETTUALE <b>IMPIANTI</b>	
CODICE GENERALE ELABORATO		<b>0795 1701 ESE GE CT001 a</b>	
NOME FILE		<b>07951701ESEGE_CT001a.dwg</b>	
VERSIONE	DATA	DESCRIZIONE	
<b>a</b>	<b>12/12/2017</b>	<b>PRIMA EMISSIONE</b>	
PROGETTISTI  <b>s.r.l. Engineering Service</b> <b>Via Treviso, 12 - 10144 TORINO</b> <b>Ing. Luigi Arduino</b>		TIMBRI - FIRME <b>Responsabile del progetto:</b> <b>Ing. Luigi Arduino</b> <b>Responsabile dell'elaborato:</b> <b>P.CAN</b>	
AFFIDATARIO A.T.I.		TIMBRI - FIRME <b>Direttore Tecnico di Cantiere:</b>	
ORGANISMO DI CONTROLLO <b>Direttore dei Lavori:</b>		<b>S.C.R. PIEMONTE S.P.A.</b> <b>Responsabile del Procedimento: Ing. Sara ALICE</b>	

---

# **LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA DEL CONSIGLIO REGIONALE DEL PIEMONTE DI VIA ARSENALE 14 - TORINO**

**Comune di Torino**  
**Progetto esecutivo**

Committente: **Societa' Di Committenza Regione Piemonte S.P.A.**  
Corso Guglielmo Marconi, 10, 10125 Torino

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI**

EL. S.R.L. ENGINEERING SERVICE

*ing. Luigi Arduino*

Torino, 12/12/2017

---

## SOMMARIO

1	PREMESSA – IMPIANTI MECCANICI .....	5
2	PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE – IMPIANTI MECCANICI.....	6
2.1	Opere oggetto di fornitura .....	7
2.2	Limiti di fornitura .....	7
2.3	Esclusioni .....	7
2.4	Condizioni generali per la realizzazione delle opere .....	8
2.5	Abilitazione delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici .....	8
2.6	Osservanza di leggi, decreti, regolamenti, norme .....	9
2.7	Oneri per l'ottenimento di permessi, licenze, autorizzazioni .....	9
2.8	Oneri di carattere tecnico .....	10
2.8.1	Generalità .....	10
2.8.2	Verifiche delle predisposizioni edili.....	10
2.8.3	Verifiche impianti meccanici .....	11
2.8.4	Disegni costruttivi e di montaggio .....	11
2.8.5	Tarature e messa in servizio degli impianti .....	13
2.9	Qualità, provenienza delle apparecchiature dei materiali e dei componenti in fornitura .....	13
2.9.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	13
2.9.2	Marche e modelli .....	14
2.9.3	Marchio di Qualità.....	15
2.9.4	Certificazione Eurovent .....	15
2.9.5	Direttive macchine .....	15
2.9.6	Procedure .....	16
2.10	Identificazione e rintracciabilità dei materiali e delle forniture .....	16
2.11	Certificazioni e campionature .....	17
2.12	Procedure relative alla campionatura .....	17
2.13	Materiali, forniture ed opere finite “non conformi” .....	19
2.13.1	Generalità .....	19
2.13.2	Esame e trattamento delle “non conformità” .....	19
2.14	Prove in fabbrica presso il costruttore .....	19
2.15	Controlli prove e verifiche in corso d’opera .....	20
2.16	Tarature e messe a punto degli impianti - collaudi preliminari .....	20
2.17	Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d’opera e/o finali.....	21

2.17.1	Note generali .....	21
2.17.2	Verifica quantitativa e qualitativa .....	22
2.17.3	Prove sulle reti idroniche .....	22
2.17.4	Impianti di climatizzazione .....	22
2.17.5	Sistema di controllo e gestione centralizzata impianti tecnologici (BMS) .....	23
2.18	Collaudi finali .....	24
2.18.1	Note generali .....	24
2.18.2	Caratteristiche delle prove .....	24
2.19	Istruzione del personale e documentazione tecnica relativa agli impianti realizzati .....	25
2.19.1	Documentazione "as built" .....	25
2.19.2	Piano di manutenzione .....	26
2.20	Gestione, conduzione e manutenzione degli impianti .....	28
2.21	Documentazione per ottemperare ai disposti legislativi .....	29
2.22	Opere di assistenza muraria alla posa agli impianti .....	29
3	CONDIZIONI DI PROGETTO - IMPIANTI MECCANICI .....	30
3.1	Impianti di climatizzazione .....	31
3.1.1	Localizzazione .....	31
3.1.2	Condizioni termoigrometriche aria esterna .....	31
3.1.3	Temperature dei sistemi di produzione .....	32
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI MECCANICI .....	33
4.1	PREMESSA .....	34
4.2	STATO DI FATTO .....	35
4.3	RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA .....	44
4.4	Attività complementari .....	49
5	SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI MECCANICI .....	50
6	PREMESSA – IMPIANTI ELETTRICI .....	70
7	PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE – IMPIANTI ELETTRICI .....	71
7.1	OPERE OGGETTO DI FORNITURA .....	72
7.2	LIMITI DI FORNITURA .....	72
7.3	ESCLUSIONI .....	72
7.4	CONDIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	72
7.1	Abilitazione delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici .....	73
7.2	OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI, NORME .....	73
7.3	ONERI DI CARATTERE TECNICO .....	74
7.3.1	GENERALITÀ .....	74

7.3.2	VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI .....	74
7.3.3	DISEGNI COSTRUTTIVI E DI MONTAGGIO .....	75
7.3.4	TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI .....	77
<b>7.4</b>	<b>QUALITÀ, PROVENIENZA DELLE APPARECCHIATURE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA .....</b>	<b>77</b>
7.4.1	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	77
7.4.2	MARCHE E MODELLI .....	78
7.4.3	MARCHIO DI QUALITÀ .....	79
7.1	Controlli prove e verifiche in corso d'opera .....	79
7.1	Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali.....	79
7.1.1	NOTE GENERALI.....	79
7.1.2	Verifica preliminare.....	80
7.1.3	Collaudi Definitivi .....	82
<b>7.2</b>	<b>ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI .....</b>	<b>83</b>
7.2.1	DOCUMENTAZIONE "AS BUILT".....	83
7.2.2	PIANO DI MANUTENZIONE.....	84
<b>7.3</b>	<b>GESTIONE, CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>85</b>
<b>7.4</b>	<b>OPERE DI ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA AGLI IMPIANTI .....</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>87</b>
8.1	PREMESSA .....	88
8.2	SMANTELLAMENTI.....	89
8.3	ALIMENTAZIONE .....	89
8.4	QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE.....	90
8.4.1	QUADRI ELETTRICI SECONDARI ED APPARECCHIATURE .....	90
8.4.2	PREDISPOSIZIONE ALLARMI TECNICI .....	90
8.4.3	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE.....	91
8.5	ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTO UTENZE TECNOLOGICHE.....	91
8.6	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE.....	92
8.7	IMPIANTO DI RIVELAZIONE GAS .....	93
8.8	IMPIANTO DI TERRA .....	93
<b>9</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI ELETTRICI .....</b>	<b>94</b>

## 1 PREMESSA – IMPIANTI MECCANICI

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto (CSA) riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti, i servizi tecnici di ingegneria, di assistenza tecnica e di Commissioning per la fornitura, la realizzazione, la taratura e la messa in servizio degli **impianti meccanici**, previsti nell'ambito della ristrutturazione della centrale termica a servizio dello stabile di via Arsenale 14 e dell'edificio adiacente di via Arsenale 12/Via Alfieri (ex Banco di Sicilia).

Gli impianti devono essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nel presente capitolato e negli altri elaborati progettuali, nonché secondo le indicazioni riportate nei disegni allegati.

Il presente CSA dedicato agli impianti meccanici è suddiviso nelle seguenti parti:

- Prescrizioni Generali Integrative, definisce tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'appalto;
- Condizioni di Progetto precisa le caratteristiche tecniche prestazionali del progetto e dei singoli impianti;
- Descrizione delle Opere dà indicazioni circa le opere da eseguire e le modalità di funzionamento dei singoli impianti;
- Specifiche Tecniche, fa riferimento alle caratteristiche generali e particolari di apparecchiature e di materiali da installare. Si deve far riferimento dunque a questa parte per le caratteristiche fisiche dei materiali e per le modalità di posa, per le loro caratteristiche prestazionali e dimensionali;

## **2 PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE – IMPIANTI MECCANICI**

## **2.1 OPERE OGGETTO DI FORNITURA**

Sono comprese nell'appalto tutte le opere relative alla sostituzione dei generatori di calore esistenti, compresi tutti i lavori di ammodernamento dei componenti presenti in centrale termica, nell'ottica di ridurre i costi di manutenzione e migliorare l'efficienza energetica del sistema globale.

Gli impianti elettrici a servizio della centrale termica, compresi i quadri elettrici, l'illuminazione, la forza motrice e la regolazione dovranno essere sostituiti con nuovi componenti ed impianti.

In particolare sono previste le seguenti opere:

- Sostituzione dei generatori di calore esistenti con tre nuove caldaie a condensazione a basamento ad alto contenuto d'acqua, con bruciatori modulanti ad alto rendimento complete di sistemi di regolazione e sicurezza, accessori e valvolame.
- Sostituzione dei gruppi di pompaggio presenti in centrale a servizio dei circuiti dello stabile di via Arsenale 12, con nuovi gruppi elettronici a portata variabile del tipo in-linea.
- Interventi di ottimizzazione funzionale dei circuiti di centrale con predisposizioni per futuri sviluppi delle utenze servite.
- Le opere di assistenza muraria, i tiri in opera per il montaggio delle apparecchiature ed ogni altra opera necessaria per la corretta realizzazione dell'intervento.

## **2.2 LIMITI DI FORNITURA**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte di tutti i componenti degli impianti descritti nel presente Capitolato ed illustrati sui disegni di progetto allegati con i limiti di fornitura indicati sui disegni di progetto.

## **2.3 ESCLUSIONI**

Non sono descritte nella presente parte del progetto relativo agli Impianti Meccanici in quanto oggetto di altre componenti progettuali o escluse dalla fornitura le seguenti opere:

- opere edili in genere (escluse le assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti);
- impianti elettrici generali;



## 2.4 CONDIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Nel presente parte di Capitolato e nelle parti ad esso allegate vengono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio, dei componenti e dei materiali, mentre per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere si rimanda ai disegni di progetto allegati che, assieme al Capitolato, costituiscono parte integrante dei documenti di appalto.

E' fatto obbligo all'Appaltatore dei lavori rispettare nella misura più rigorosa e fedele tali prescrizioni.

Qualsiasi deroga alle stesse dovrà comunque essere concordata preventivamente con l'Ufficio di Direzione dei Lavori e da essa approvata.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire le opere secondo quanto stabilito dalla legislazione e dalle normative nazionali e locali vigenti durante il corso dei lavori anche se non espressamente citate nel presente Capitolato e negli altri documenti contrattuali.

L'appalto delle opere in oggetto è **"a corpo"** come meglio specificato negli elaborati economici.

I lavori **"a corpo"** dovranno essere dati completi in ogni loro parte con tutti i componenti occorrenti affinché gli impianti alla loro consegna risultino ultimati a regola d'arte, perfettamente funzionanti, sottoposti a commissioning e collaudabili.

L'Appalto comprende pertanto, oltre a tutti i lavori e le forniture descritti nei documenti di progetto e nel presente capitolato, tutti quei lavori accessori, di completamento, di finitura e di dettaglio costruttivo necessari a consegnare gli impianti perfettamente ultimati, agibili, regolarmente funzionanti e completi dal punto di vista legislativo/normativo, costruttivo, formale ed estetico secondo il principio di *"opera chiavi in mano"* anche se non indicati negli elaborati tecnici allegati alla richiesta di offerta.

L' appaltatore, con la formulazione della offerta, riconosce comunque implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, di conoscere completamente l'edificio in ogni sua parte e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri.

Con la formulazione della offerta e l'accettazione del presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore riconosce comunque implicitamente.

- di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri;
- di avere preso visione delle condizioni di lavoro, dei locali e di tutte le circostanze che possono avere influenza sulle modalità dei lavori stessi, di aver attentamente e compiutamente esaminato le varie fasi dell'intervento
- di assumersi ogni responsabilità nella condotta dei lavori osservando scrupolosamente tutte le norme di Legge e Regolamenti vigenti in materia di prevenzione infortuni e adottando tutte le cautele e provvedimenti in tal senso.

## 2.5 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Tutte le Imprese Esecutrici degli impianti tecnologici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Committenza.

Al termine dei lavori l'Impresa Esecutrice degli impianti tecnologici di cui all'art. 1 del citato Decreto n.37 è tenuta, ai sensi dell'art. 7 del Decreto stesso a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati alle norme

indicate all'art. 6. Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme agli allegati I e II del Decreto n. 37 e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia, con le modalità indicate dall'art. 11

## **2.6 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI, NORME**

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tali norme e regolamenti si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore.

In via generale si fa riferimento a:

- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di realizzazione di opere emanate dallo Stato;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari emanate dalla Regione, Provincia e Comune nel quale dovranno essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di sicurezza e igiene sul lavoro;
- le norme emanate dall'ISO, dalla Comunità Europea, dal C.N.R., dall' U.N.I., dal C.E.I., dall' INAIL, PED, ecc. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate ed applicabili nel corso della esecuzione dei lavori

L'Appaltatore sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti nel corso della realizzazione anche se le medesime non sono espressamente citate e richiamate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali.

Fanno pertanto parte integrante del presente Capitolato le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Qualora non esistessero le norme tecniche nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, sono adottate, ove esistenti, le norme tecniche europee e/o di altre nazioni.

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza delle leggi e delle norme anzidette ed all'acquisizione della relativa documentazione dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

## **2.7 ONERI PER L'OTTENIMENTO DI PERMESSI, LICENZE, AUTORIZZAZIONI**

Sono da considerarsi a carico dell'Appaltatore l'espletamento di tutte indistintamente le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni e quant'altro, che si rendesse necessario ottenere a qualsiasi titolo per la regolare esecuzione dei lavori. In particolare l'Appaltatore dovrà provvedere sia ad individuare tempestivamente quali permessi, licenze, concessioni e autorizzazioni dovranno essere ottenute, sia a produrre tutta la necessaria documentazione tecnico-amministrativa, anche in vece e per conto della Committenza, necessaria per il loro rilascio. Il pagamento degli oneri economici relativi alle predette pratiche autorizzative sarà a carico della Committenza qualora trattasi di permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni di opere a carattere definitivo utilizzate anche a fine cantiere dalla Committenza. Saranno invece a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri economici (per esempio le spese per licenze, autorizzazioni, permessi, tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc) relativi a tutte quelle opere di tipo provvisoriale e/o di presidio, (ad esempio occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, ecc.), che si rendessero necessarie durante l'intera durata del cantiere fino ad avvenuto collaudo delle opere.

Sarà pertanto compito dell'Appaltatore:

- redigere calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte di Comune, Provincia, Regione, ASL, ARPA, VV.F., INAIL, Enti fornitori, ecc. fino al completamento dell'iter burocratico
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della Direzione Lavori e secondo quanto richiesto dal presente capitolato e dalla Normativa vigente;
- fornire alla Direzione Lavori la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione dovrà elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.
- Redigere la pratica INAIL (Ex ISPESL)
- Fornire tutti i documenti necessari alla pratica VV.F, fornire una dichiarazione da parte di professionista abilitato di non aggravio relativamente alla potenza termica installata nella centrale termica e aggiornare il CPI.

## **2.8 ONERI DI CARATTERE TECNICO**

### **2.8.1 GENERALITÀ**

Prima di procedere all'installazione degli impianti l'Appaltatore ha l'onere di procedere all'esecuzione di alcune verifiche tecniche ed alla redazione dei disegni costruttivi di montaggio, conseguentemente al fatto che l'individuazione delle dimensioni definitive delle apparecchiature e dei componenti installati, nonché alcune loro caratteristiche prestazionali (per es. peso, perdite di carico, livelli rumorosità, ecc.) sono vincolate alla scelta ultima delle marche e dei modelli.

In termini più generali durante l'esecuzione dei lavori ed al termine degli stessi l'Appaltatore dovrà effettuare tutti i servizi di ingegneria e tutte le attività tecniche necessarie per consegnare le opere ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti secondo le prestazioni richieste dal progetto.

In particolare gli oneri di carattere tecnico e le prestazioni di ingegneria a carico dell'Appaltatore sono, nel caso specifico degli impianti tecnologici, così articolate:

- assistenza tecnica in fase di esecuzione delle opere sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione dei materiali in fornitura (secondo le prescrizioni di controllo), sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione delle modalità di esecuzione delle opere (secondo le prescrizioni di contratto e le regole dell'arte);
- redazione dei disegni costruttivi di cantiere;
- redazione dei calcoli definitivi di quelle grandezze che sono subordinate alle scelte dell'Appaltatore;
- esecuzione dei collaudi preliminari, delle tarature e delle messe a punto degli impianti;
- assistenza al Collaudatore o alla Commissione di Collaudo durante le fasi di collaudo in corso d'opera e finali;
- istruzione del personale e documentazione tecnica finale (disegni "as built" e piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti) relativa agli impianti realizzati.

### **2.8.2 VERIFICHE DELLE PREDISPOSIZIONI EDILI**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche relative alle predisposizioni edili che l'Appaltatore dovrà effettuare, documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- Accertarsi che la portanza dei solai prevista sia adeguata alle apparecchiature scelte che verranno installate

sia in fase di tiro in opera che in fase di esercizio

- accertarsi che le dimensioni e le modalità di accesso ai locali tecnici siano sufficienti a garantire l'agevole introduzione delle apparecchiature scelte, che debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore, adeguando se necessario, senza ulteriori oneri, il progetto delle opere architettoniche, per renderlo coerente con le necessità;
- adeguare, senza ulteriori oneri, la dimensione dei basamenti per le apparecchiature scelte a quelle effettivamente necessarie in base alle dimensioni definitive delle apparecchiature stesse che, debitamente approvate dalla Direzione Lavori, verranno fornite ed installate dall'Appaltatore.

#### 2.8.3 VERIFICHE IMPIANTI MECCANICI

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Appaltatore dovrà effettuare documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- verifica dei livelli di rumorosità prodotti negli ambienti interni ed all'esterno adeguando, senza ulteriori oneri, le dimensioni dei silenziatori e/o variando le caratteristiche acustiche delle apparecchiature proposte in approvazione fino al raggiungimento dei valori di progetto.
- definizione precisa delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente trasferiti all'Esecutore degli impianti elettrici per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione.

#### 2.8.4 DISEGNI COSTRUTTIVI E DI MONTAGGIO

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni esecutivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere, prima dell'acquisto di apparecchiature e materiali e della realizzazione dei lavori, i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio, nonché i particolari costruttivi di officina, e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto). L'Impresa Appaltatrice dovrà sviluppare questo progetto costruttivo nel pieno rispetto del progetto esecutivo secondo le prescrizioni riportate nel seguito, e recependo completamente le informazioni del progetto costruttivo architettonico, strutturale ed impiantistico elettrico in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- le tipologie dei materiali;
- le dimensioni delle apparecchiature;
- i particolari costruttivi ed installativi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere da realizzare. I disegni suddetti redatti in scala adeguata ed illustranti le varie opere in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente ed inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla esecuzione delle opere stesse e riportare marca modelli e dimensioni di tutte le apparecchiature in modo da costituire già documentazione ai fini della redazione disegni "AS BUILT" di cui ai successivi articoli.

In particolare i disegni suddetti dovranno illustrare sia le modalità di installazione e montaggio delle apparecchiature e dei componenti prescelti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori, sia le modalità di posa delle reti di

collegamento (tubazioni e canalizzazioni). Di concerto con gli altri appaltatori, o con i propri subappaltatori, i disegni di armonizzazione e sintesi degli impianti meccanici – impianti elettrici – strutture – architettura;

I disegni costruttivi di cantiere dovranno essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della Direzione Lavori.

I disegni costruttivi di cantiere dovranno rispettare fedelmente quanto si andrà a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da illustrazioni circa le modalità di installazione e di montaggio, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione utile per dare alla Direzione Lavori gli elementi per l'approvazione.

Essi dovranno inoltre tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere e in particolare tutte le dimensioni e le quote dovranno essere attentamente verificati sul posto dall'Appaltatore.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto, a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

Oltre ai normali disegni costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore dovrà fornire i disegni quotati per la realizzazione di opere murarie necessarie quali ad esempio basamenti, cunicoli, ecc.; inoltre dovrà dare l'indicazione sui disegni dei carichi statici e dinamici delle macchine, le potenze e le caratteristiche dei vari motori e/o macchine, le modalità di montaggio e di ancoraggio alle strutture.

A titolo esemplificativo si precisa che nei disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate dovranno essere incluse: piante e sezioni generiche in scala 1:50; piante e sezioni centrali tecnologiche in scala opportuna; particolari di montaggio singole apparecchiature in scale 1:10 o 1:20; particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, opere murarie come cunicoli, basamenti, ecc.

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra dei dispositivi a corredo di ciascuna apparecchiatura;
- ordinato percorso delle tubazioni, di canali dell'aria e delle canaline elettriche

Sui disegni riguardanti le reti e le canalizzazioni dovranno essere indicate le quote di posa da pavimento di tutte le tubazioni e di tutte le canalizzazioni utilizzando gli stessi riferimenti adottati nei disegni di progetto.

I disegni di cantierizzazione dovranno coordinare l'installazione di tutti gli impianti sia meccanici, sia elettrici da realizzare nell'ambito del presente appalto, tenendo presente di tutte le interazioni e tutte le sovrapposizioni esistenti.

E' preciso obbligo dell'Appaltatore assicurare l'esecuzione di tutte quelle lavorazioni accessorie che dovessero rendersi necessarie per dare i lavori finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, intendendosi il relativo compenso compreso nell'offerta a corpo presentata.

L'Appaltatore dovrà attenersi al medesimo sistema di redazione computerizzata dei disegni utilizzato nel progetto esecutivo.

L'Appaltatore potrà redigere il progetto di cantierizzazione in fasi successive e concordate con la Direzione Lavori. Tali fasi dovranno risultare coerenti con il cronoprogramma esecutivo dei lavori prodotto dall'Appaltatore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Gli elaborati per l'approvazione andranno consegnati alla Direzione Lavori in triplice copia di cui una viene restituita firmata. Gli elaborati potranno essere approvati, approvati con commenti (necessaria ritrasmissione) oppure non approvati. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e sarà responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al cronoprogramma esecutivo dei lavori.

Nel caso dell'approvazione con commenti l'Appaltatore potrà procedere all'esecuzione dei lavori ma dovrà apportare le modifiche richieste e risottomettere per l'approvazione entro 10 giorni dall'inizio dei lavori.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non potrà procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di cantiere approvati e firmati dalla Direzione Lavori, pertanto la realizzazione di ogni impianto sarà subordinata alla preventiva approvazione dei disegni costruttivi di cantiere da parte del Direttore dei Lavori.

La Direzione Lavori si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la Direzione Lavori sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore però solo per quanto concerne l'esecuzione, non i dimensionamenti.

L'approvazione della Direzione Lavori dei disegni costruttivi predisposti dall'Appaltatore non implica in nessun modo accettazione di fatto di maggiori oneri, restando l'Appaltatore unico responsabile delle stime effettuate in sede di offerta.

#### 2.8.5 TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

E' preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio ed il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e sicurezza, tarature dei circuiti idraulici ed aeraulici, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- messa in servizio di impianti, avviamenti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di protezione comando, regolazione e sicurezza, eventuale adeguamento dei programmi di gestione, con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato come più avanti descritto.
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

## **2.9 QUALITÀ, PROVENIENZA DELLE APPARECCHIATURE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA**

### 2.9.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti, devono essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolato Speciali d'Appalto e inoltre dovranno rispettare quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, INAIL, VV.F., CEI, ecc.).

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà impiegare i materiali idonei, di prima scelta e delle migliori marche e seguire le buone regole d'arte in modo che tutte le opere riescano perfette in ogni loro parte.

Come sopra indicato, l'Appaltatore dovrà fornire i materiali tipologicamente e quantitativamente corrispondenti a quelli indicati nel progetto. E' peraltro facoltà dell'Appaltatore di sottoporre, in alternativa e per l'approvazione della Committenza e/o la Direzione Lavori, altri materiali con qualità migliorative rispetto a quelli indicati, riservandosi il Committente e/o la Direzione Lavori, ogni insindacabile diritto di giudizio e di scelta, fatta comunque salva la piena responsabilità dell'Appaltatore per il risultato complessivo dei lavori secondo quanto previsto dal presente Capitolato speciale d'Appalto.

Tutti i materiali e tutte le forniture occorrenti per i lavori dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti dall'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre a spese dell'Appaltatore, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero corrispondenti a quelli accettati in sede di campionatura, avessero subito danneggiamenti e non possedessero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la Direzione Lavori rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme alle specifiche di progetto, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.

#### 2.9.2 MARCHE E MODELLI

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dall'Appaltatore subito dopo la consegna dei lavori.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (una per ogni voce di Elenco prezzi Unitari) su modello base fornito dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L.. Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche, prestazionali, dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 15 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i tempi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varietinee.

#### 2.9.3 MARCHIO DI QUALITÀ

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti *Marchio di Qualità* (qualora possibile) secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il *Marchio di Qualità* (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

#### 2.9.4 CERTIFICAZIONE EUROVENT

Tutte le apparecchiature previste dal programma di certificazione volontaria Eurovent, devono essere muniti del certificato di attestazione delle prestazioni emesso da Eurovent medesima a seguito delle prove di collaudo effettuate nei propri laboratori.

#### 2.9.5 DIRETTIVE MACCHINE

Le macchine e le apparecchiature dovranno essere rispondenti a quanto stabilito nelle cosiddette "Direttive macchine" vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della sicurezza e della tutela della salute degli utilizzatori.

Più in particolare ciascuna "macchina" soggetta alle citate Direttive dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal D. Lgs. 27 gennaio 2010, n.17 "Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori".

L'attuazione della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dal Decreto Legislativo n.17 del 2010 dovrà essere comprovata mediante:

- dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II del D.Lgs. 17/2010;
- apposizione di marcatura di conformità CE.



Per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici ciascuna "macchina" dovrà inoltre essere rispondente a quanto previsto dalla Legge 186/68, dalla legge 791/77 di attuazione della direttiva 73/23/CEE, dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici dovranno garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre la "macchina", al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, dovrà essere rispondente a quanto stabilito dal Decreto Legislativo 6 novembre 2007, n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50 081-2
- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2

#### 2.9.6 PROCEDURE

Nel corso della fase di realizzazione delle forniture in stabilimento e/o in cantiere l'Appaltatore è tenuto, se non in possesso di un Sistema di Qualità certificato, a stabilire procedure scritte conformi alle UNI EN ISO 9001, che deve sottoporre preventivamente alla D.L. per approvazione di accettazione, ad osservare le procedure sopra menzionate ed a darne documentata prova di attuazione alla D.L.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture in modo tale che possano essere programmate tutte le procedure di accettazione.

L'Appaltatore deve assicurare che le forniture da lui acquistate siano conformi ai requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto; a tal fine deve sottoporre alla D.L. per approvazione una procedura di approvvigionamento redatta sulla base delle UNI EN ISO 9001, p.to 4.6 paragrafi 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4. La procedura approvata per accettazione dalla DL, sarà adottata nelle verifiche degli acquisti secondo i principi normativi sopra menzionati.

## **2.10 IDENTIFICAZIONE E RINTRACCIABILITÀ DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

L'Appaltatore dovrà predisporre ed applicare procedure che consentano di identificare con la massima facilità e precisione tutti i materiali e tutte le forniture.

In particolare dovrà correlare i vari prodotti con i relativi disegni, specifiche ed altri documenti in tutte le fasi di campionatura, approvvigionamento ed installazione.

Essendo la rintracciabilità un requisito indispensabile almeno per quanto riguarda le apparecchiature ed i componenti principali, per essi è prescritto che i singoli prodotti abbiano un'identificazione unica ed univoca. Tale identificazione dovrà essere documentata.

Pertanto ogni apparecchiatura ed ogni componente principale dovrà essere denominato e sinteticamente descritto indicandone la funzione e la localizzazione in esercizio. La descrizione dovrà indicare inoltre la sigla alfanumerica di riferimento della lista di controllo (check-list).

La denominazione ed il riferimento alfanumerico dei componenti dovranno essere riportati, per quanto utile, sulle parti in opera; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e/o montaggio, schemi, tabelle e sulle check-list.

Tali contrassegni potranno essere omessi se il componente è facilmente riconoscibile, mediante la marchiatura di fabbricazione.

## **2.11 CERTIFICAZIONI E CAMPIONATURE**

L'Appaltatore deve produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da Laboratorio nazionali legalmente riconosciuti od altri Laboratori anche esteri, di gradimento della Direzione Lavori, atti a comprovare le caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori si riserva di accettare la documentazione fornita dall'Appaltatore, previa verifica delle disposizioni normative in vigore.

L'Appaltatore, oltre ad essere tenuto a provvedere alla campionatura dei materiali, dovrà eseguire le prove di collaudo e/o mock-up test presso il Costruttore e/o presso Laboratori Ufficiali e dare corso all'esecuzione dei campioni, dei particolari al vero e dei particolari grafici dettagliati delle apparecchiature e delle opere, che la Direzione Lavori riterrà necessario richiedere durante il corso dei lavori.

L'approvazione di tali campioni dovrà avvenire prima dell'inizio della fornitura secondo la procedura di campionatura e di accettazione nel seguito descritta.

Tutte le spese relative alle procedure di campionatura ed accettazione ed in particolare le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori di prova, nonché le spese per i saggi, le prove e le misure occorrenti saranno a carico dell'Appaltatore.

L'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite, i prescritti requisiti.

## **2.12 PROCEDURE RELATIVE ALLA CAMPIONATURA**

Le campionature devono essere approvate per accettazione dalla D.L., secondo la procedura che l'Appaltatore provvederà a redigere sulla base delle UNI EN ISO 9001 paragrafi 4.10.1 e 4.10.2. Tale procedura, approvata dalla D.L., verrà adottata nelle prove, nei controlli e nei collaudi al ricevimento.

Tale procedura dovrà prevedere:

- identificazione dei materiali e delle forniture;
- accettazione dei materiali e delle forniture;
- segregazione ed allontanamento del cantiere dei materiali e delle forniture rifiutate in quanto "non conformi".

Le fasi che devono essere previste nella procedura di campionatura ed accettazione suddetta sono le seguenti:

### 1ª fase: RICHIESTA APPROVAZIONE FORNITURE

Per ciascuna fornitura facente parte dell'appalto (apparecchiature, componenti e materiali) l'Appaltatore dovrà presentare la "Richiesta di Approvazione forniture" (= R.A.F.) fornendo l'elenco delle Case Costruttrici e dei relativi modelli che intende adottare.

La suddetta R.A.F. dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura, componente e materiale preferibilmente tre e comunque mai meno di due Case Costruttrici, aventi prodotti di qualità merceologica fra loro paragonabili.

Ogni singola R.A.F. dovrà essere accompagnata con una dettagliata e precisa documentazione tecnica illustrativa di tutte le caratteristiche costruttive e prestazionali della fornitura sottoposta ad approvazione e essere accompagnata dai disegni costruttivi e di dettaglio della fornitura medesima. Da tali elaborati la DL dovrà poter desumere in forma completa ed esaustiva le caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali di ciascuna apparecchiatura e di ciascun componente proposto.

L'Appaltatore dovrà inoltre riportare in apposite **tabelle di confronto** fra le specifiche costruttive, prestazionali e dimensionali riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e quelle che afferiscono ad ogni campione proposto all'accettazione nella R.A.F., dimostrando il rispetto puntuale di tutte le specifiche di progetto.

### 2ª fase: PRESENTAZIONE CAMPIONI e ESECUZIONE PROTOTIPI

Per le apparecchiature, i componenti ed i materiali indicati nella R.A.F. di cui al p.to precedente la D.L. potrà a suo insindacabile giudizio richiedere la fornitura di uno o più campioni al vero, che dovranno essere portati in cantiere ed installati al fine di consentire nel modo migliore la scelta finale da parte della D.L.. In particolare per tutti i componenti in vista dovranno essere precisati i colori di finitura che dovranno essere specificatamente visionati dalla D.L. architettonica e da questa approvati.

### 3ª fase: APPROVAZIONE

Dopo aver valutato le caratteristiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali, desumendole o dalla documentazione tecnica presentata e/o dai campioni installati e/o dalle prove, la D.L. emetterà la lettera di approvazione.

La D.L. si riserva il diritto di non procedere all'approvazione dei singoli campioni fino a quando non riterrà completa ed esaustiva la documentazione tecnica presentata per ciascun campione.

La non accettazione o non approvazione comporterà il ritorno alla prima e/o seconda e/o terza fase della procedura di campionatura.

Si precisa inoltre che:

- il numero, forma e dimensioni dei componenti campionati al vero dovranno essere "significative", cioè essere proporzionate alla quantità prevista in opera, rappresentare effettivamente il prodotto che verrà installato e non un modello simile o in scala ridotta.
- nel corso dei lavori dovranno essere resi disponibili i documenti di accompagnamento merci dei singoli lotti consegnati al fine di poter accertare la rispondenza del materiale pervenuto in cantiere con quanto scelto in sede di campionatura.
- se per cause di forza maggiore dovessero variare i modelli, le modalità di posa in opera e/o altre caratteristiche dei componenti campionati, dovranno sottoporsi a nuova campionatura le forniture variate.
- i campioni approvati verranno conservati a disposizione del Collaudatore o della Commissione di Collaudo e resteranno come riferimento e confronto per i prodotti ancora da utilizzare nella realizzazione dell'opera.

## **2.13 MATERIALI, FORNITURE ED OPERE FINITE “NON CONFORMI”**

### **2.13.1 GENERALITÀ**

I materiali, le forniture e le opere finite che non sono in grado di soddisfare i requisiti specificati nel presente Capitolato Speciale di Appalto e nelle norme tecniche di settore, vengono definite “non conformi”.

Con il termine “non conformità” secondo norma ISO 8402 si intendono tutti gli scostamenti dalle prescrizioni e/o l'assenza di una o più caratteristiche prestazionali, richieste per i materiali, forniture od opere finite.

L'Appaltatore dovrà provvedere a redigere una procedura di controllo dei materiali, dei componenti, delle forniture ed opere finite sulla base delle UNI EN ISO 9001 paragrafo 4.13. Tale procedura, approvata dalla Direzione Lavori, verrà adottata nell'identificazione, documentazione, valutazione e segregazione delle forniture e delle opere finite non conformi.

Le “non conformità”, quando rilevate, dovranno essere puntualmente segnalate alla Direzione Lavori dallo stesso Appaltatore, tramite il Direttore di Cantiere.

### **2.13.2 ESAME E TRATTAMENTO DELLE “NON CONFORMITÀ”**

I prodotti “non conformi” dovranno essere esaminati dalla Direzione Lavori che dovrà determinare le azioni correttive per il loro trattamento.

Si individuano le seguenti alternative:

- materiali e forniture in genere “non conformi” già all'atto del loro arrivo in cantiere: come in precedenza precisato tali prodotti dovranno essere identificati, segregati ed allontanati dal cantiere;
- opere in corso di realizzazione e/o già finite “non conformi”: esse su indicazione insindacabile della Direzione Lavori potranno essere:
  - a) rilavorate fino a quando non soddisfino i requisiti richiesti;
  - b) rifiutate e pertanto demolite e rifatte ex novo.

Tutti gli oneri derivati dall'attuazione delle azioni correttive ordinate dalla Direzione Lavori per eliminare le “non conformità” sono a totale carico dell'Appaltatore, senza che quest'ultimo possa addurre pretesti per ritardi e/o mancata consegna delle opere.

## **2.14 PROVE IN FABBRICA PRESSO IL COSTRUTTORE**

Come già precisato all'articolo relativo alle procedure relative alla campionatura sulle forniture in fase di approvazione potranno essere richieste a insindacabile giudizio della D.L. l'esecuzione di prove e collaudi presso il Costruttore delle varie apparecchiature o presso Laboratori Ufficiali ad integrazione e/o verifica di quanto indicato nella documentazione tecnica presentata.

Inoltre l'approvazione potrà essere subordinata all'effettuazione di mock-up test presso laboratori di gradimento della D.L., anche di intere parti di impianto al fine di simularne il comportamento al vero e di conseguenza poter accertare il raggiungimento o meno dei livelli prestazionali attesi

Tali prove verranno effettuate alla presenza dei responsabili del Committente, della D.L. ed eventualmente dei Collaudatori in corso d'opera, sui prodotti finiti.

Devono essere redatti i verbali dei collaudi eseguiti, contenenti le indicazioni sulle modalità di esecuzione, sui risultati ottenuti e sulla rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

In particolare devono essere verificati i valori di rumorosità emessa dai singoli componenti, affinché corrispondano ai valori espressi nelle specifiche di progetto.

I verbali devono essere consegnati al termine delle verifiche e prove.

### **2.15 CONTROLLI PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA**

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di controlli prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

Scopo principale dei controlli delle prove e delle verifiche in corso d'opera è principalmente quello di effettuare tutti gli accertamenti e tutti i collaudi sui materiali e sulle parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo "Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali" le principali tipologie di verifiche e prove in corso d'opera.

### **2.16 TARATURE E MESSE A PUNTO DEGLI IMPIANTI - COLLAUDI PRELIMINARI**

Ad ultimazione dei lavori di montaggio degli impianti e quando necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutti i necessari collaudi e misure e tutte le necessarie tarature e messe a punto ("COMMISSIONING" o "TABS Testing, Adjusting, Balancing and Start-Up") per consegnare gli impianti alla Committenza perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Detti collaudi e tarature dovranno essere effettuate da Personale tecnico specializzato alle dipendenze dirette dell'Appaltatore, oppure da Subappaltatori in "service" specificatamente incaricati per tale scopo dall'Appaltatore stesso.

In entrambi i casi i Tecnici in questione dovranno possedere una provata esperienza tecnica nel settore, conoscere perfettamente le specifiche di capitolato ed i disegni di progetto, avere buona dimestichezza con l'uso degli strumenti di misura ed avere specifica conoscenza dei sistemi elettronici di regolazione e degli impianti elettrici di comando e controllo degli impianti meccanici. I Tecnici suddetti dovranno infine essere di gradimento della Direzione Lavori, la quale darà preferenza a Ditte munite di certificazione secondo UNI EN ISO 9003. Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura con precisioni compatibili alle tolleranze prescritte nel presente capitolato.

La Direzione Lavori potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili.

Le misure da eseguire, a totale cura e spese dell'Appaltatore, dovranno essere in generale tutte quelle che in funzione della tipologia e delle caratteristiche dei vari impianti, sarà necessario effettuare e/o la Direzione Lavori riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio degli impianti in tutte le loro fasi di funzionamento.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo seguente le principali tipologie di verifiche e prove che dovranno essere effettuate nella fase di TABS.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto degli impianti dovranno procedere per via di successive approssimazioni

alla taratura degli impianti stessi, agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presenti fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Come già in precedenza precisato, tutti i risultati delle operazioni di messa a punto e tutte le misure effettuate dovranno essere chiaramente documentate alla Direzione Lavori riportando i valori riscontrati sia sui disegni di progetto (piante e schemi funzionali) sia in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state effettuate.

Le piante e schemi, eventualmente in scala ridotta, devono formare una serie di elaborati grafici a sé stante con precisato sul cartiglio che essi riportano tutte le indicazioni atte a comprendere dove e come sono state effettuate le misure e le tarature stesse.

Durante tale periodo e fino alla data del collaudo definitivo, gli impianti sono condotti dal personale dell'Appaltatore che deve assicurare la necessaria manutenzione, la pulizia e la sostituzione dei materiali di consumo acquistati dalla Committenza (se non diversamente precisato in altri documenti di contratto). Sono inoltre esclusi i costi dell'energia elettrica, gas, acqua, ecc..

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati perfettamente funzionanti, dovrà essere consegnata dall'Appaltatore alla Committenza firmata dall'Appaltatore stesso e controfirmata per accettazione dalla Direzione Lavori, la quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuto collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti.

Gli oneri relativi a tali prestazioni si intendono ricompresi fra gli oneri generali di assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

## **2.17 TIPOLOGIA DELLE PRINCIPALI VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E/O FINALI**

### **2.17.1 NOTE GENERALI**

Le prove e le misurazioni dovranno essere effettuate alla presenza della Direzione Lavori sugli impianti completi o parte di essi.

Le verifiche e le prove preliminari, di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare l'efficienza funzionale degli impianti realizzati, la loro rispondenza alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera

Ogni prova effettuata sulle forniture dovrà essere ripetuta, sempre a spese dell'Appaltatore, finché non sia stata portata a termine positivamente ed i risultati e la relativa documentazione siano disponibili ed approvabili dalla Direzione Lavori

A cura e spese dell'Appaltatore lo stato delle prove e dei collaudi sia in corso d'opera che finali dovrà essere individuato e notificato per iscritto alla Direzione Lavori per approvazione mediante certificati di controllo e collaudo, identificazioni autorizzate su elaborati grafici, marcature e/o stampigliature autorizzate, schede di lavoro, liste di controllo.

Resta inteso che l'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità, qualora, nonostante i risultati positivi raggiunti non si conseguano nelle opere finite, i prescritti requisiti funzionali degli impianti.

L'Appaltatore, in conformità con il programma di esecuzione delle opere dovrà fornire alla Direzione Lavori il programma delle prove, unitamente ad una modulistica atta a riportare gli esiti delle prove. I documenti attestanti le prove dovranno essere accompagnati da disegni atti ad illustrare i tronchi di tubazioni oggetto della prova eseguita.

Tutti gli oneri di cui sopra si intendono interamente compensati con il prezzo offerto in sede di gara.

#### 2.17.2 VERIFICA QUANTITATIVA E QUALITATIVA

È la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di apparecchiature, materiali ed ogni altro componente dell'impianto sia corretto.

#### 2.17.3 PROVE SULLE RETI IDRONICHE

Tutte le tubazioni costituenti le reti idroniche in pressione dovranno essere sottoposte alle seguenti prove di collaudo:

- a) Prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda alle coibentazioni; la prova deve essere fatta, mano a mano che si esegue l'impianto, e in ogni caso ad impianto ultimato. Le modalità di prova sono le seguenti:
  - Le tubazioni dei circuiti impianti di climatizzazione verranno testate ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro).
- b) Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime.

Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

#### 2.17.4 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Per gli impianti di climatizzazione dovranno essere eseguite le seguenti prove:

- misura della temperatura dei fluidi nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura della portata dei fluidi (acqua) nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.; riferimento alle curve caratteristiche di pompe e ventilatori, riportandone il punto di lavoro effettivo;
- misura delle pressioni e/o delle differenze di pressione nei punti e nelle condizioni indicate dalla D.L.;
- misura degli assorbimenti elettrici dei motori che azionano le apparecchiature dell'impianto;
- misure del numero di giri di rotazione dei motori.
- una prova di verifica del funzionamento di tutte le apparecchiature con particolare riferimento al controllo delle varie sequenze di funzionamento e dell'intervento di tutti i dispositivi di sicurezza, blocco e segnalazione;

- prova di funzionamento di tutti i sistemi di regolazione per verificare il corretto esercizio di tutti gli organi di regolazione e la efficacia dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti;  
Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.
- misura dei rendimenti delle apparecchiature di produzione dell'energia termica
- prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali e all'esterno, con lettura sul fonometro in scala A, eseguite con tutti gli impianti funzionanti.  
Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati, durante le ore diurne e/o notturne a seconda delle caratteristiche di funzionamento degli impianti.
- prova di funzionamento di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.); l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle pre-scrizioni dell'Ente citato.

#### 2.17.5 SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE CENTRALIZZATA IMPIANTI TECNOLOGICI (BMS)

Per il sistema di controllo e gestione centralizzata impianti tecnologici sono da prevedere i seguenti controlli, prove e verifiche:

- controllo a vista della corretta installazione degli elementi in campo (sonde, valvole servocomandate, ecc.), delle unità periferiche e delle apparecchiature di controllo
- controllo a vista della corretta esecuzione dei collegamenti elettrici e della posa dei cavi
- valori rilevati dalle sonde presenti (temperatura, umidità relativa, pressione, ecc.)
- funzionalità dei servocomandi di valvole e serrande
- loop di regolazione (parametri, set-point, compensazioni, ecc.)
- segnalazioni da termostati, pressostati su filtri o su ventilatori
- interblocchi funzionali per intervento dell'impianto di rivelazione incendio
- verifica sulle unità periferiche o sulla workstation di tutte le regolazioni dei circuiti caldi e freddi della sottocentrale termofrigoifera
- verifica del funzionamento orario e secondo calendario delle apparecchiature elettriche o delle partenze comandate sui quadri elettrici
- verifica della rotazione automatica di funzionamento delle elettropompe (rotazione o periodica o in presenza di intervento protezione termica)
- verifica della gestione dell'emergenza elettrica in mancanza di rete elettrica
- verifica della gestione dell'emergenza elettrica in mancanza di diversi possibili fuoriservizi (mancanza di una delle due forniture, fuori servizio distribuzione principale, ecc.)
- verifica della gestione carichi e del corretto rispetto delle tabelle di priorità degli stessi
- verifica del corretto riporto sia a video che su stampante delle segnalazioni di stato o di allarme delle apparecchiature controllate
- verifica del tempo che intercorre tra la generazione di un evento in campo e la sua presentazione sulla workstation
- verifica della corretta realizzazione delle mappe grafiche della workstation
- verifica delle principali funzioni del software fornito (conteggio ore funzionamento, gestione della manutenzione, acquisizione e memorizzazione dei dati, diagnostica del sistema, trend, ecc.).



## 2.18 COLLAUDI FINALI

### 2.18.1 NOTE GENERALI

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

In particolare, per le verifiche e prove finali degli impianti di climatizzazione occorre procedere a:

#### Verifica invernale

La verifica invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del certificato di ultimazione lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio e il 28 febbraio.

### 2.18.2 CARATTERISTICHE DELLE PROVE

Il collaudo finale che verrà effettuato secondo le disposizioni e le modalità impartite dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo ad impianti ultimati e funzionanti da più tempo avrà lo scopo di accertare:

- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla Direzione Lavori;
- che tutti gli impianti siano stati realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;

- che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese e la prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere "non conformi"), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo come sopra individuati sono a carico dell'Appaltatore e si intendono comprese nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

## **2.19 ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI**

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente la documentazione "AS-BUILT" ed il piano di manutenzione degli impianti realizzati, in 5 copie su carta più copia su supporto informatico (CD ROM) accuratamente ordinate. I file dovranno essere prodotti sia in formato modificabile, sia in formato non modificabile nei seguenti standard:

- Elaborati grafici:pdf e dwg (ADOBE ACROBAT - AUTOCAD)
- Relazioni e schede di sottomissione materiali:pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)
- Tabelle:pdf e xls (ADOBE ACROBAT - EXCEL)
- Computi: pdf e dcf/xls (ADOBE ACROBAT – PRIMUS/EXCEL)
- Piano di manutenzione: pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)

### **2.19.1 DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"**

La documentazione "as built" dovrà completare ed aggiornare gli elaborati relativi ai disegni costruttivi in modo che essi risultino conformi alla fornitura nella sua edizione finale "come costruito", e dovrà essere firmata da progettista abilitato.

La documentazione dovrà essere presentata prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti di cui costituisce parte integrante.

La documentazione dovrà contenere:

- elaborati grafici del progetto esecutivo e costruttivo aggiornati prima della chiusura dei controsoffitti, di eventuali

pavimenti flottanti, dei cunicoli o scavi e delle eventuali coibentazioni che possano rendere difficoltosa la suddetta verifica ad opere completamente eseguite, in relazione agli eventuali lavori aggiuntivi e/o modifiche avvenute in corso d'opera. Gli elaborati dovranno illustrare in modo completo le opere realizzate riportando in dettaglio i percorsi impiantistici, individuando con precisione ciascuna apparecchiatura e ciascun componente, anche secondari, in ubicazione, dimensione, marca e modello e infine, precisando i dati prestazionali di esercizio (portate, pressioni, temperature, prevalenze, ecc.) relativi alle singole apparecchiature ed alle varie reti termofluidiche, in modo da "fotografare" nella misura più chiara possibile le caratteristiche costruttive e le condizioni di funzionamento degli impianti all'atto del loro collaudo tecnico a fine lavori;

- relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate;
- raccolta di tutte le schede approvazione materiali nell'ultima versione approvata con elenco elaborati, riportanti schede tecniche e cataloghi dei materiali installati e lista dei componenti di manutenzione forniti;
- relazioni di calcolo finali degli impianti aggiornate e complete in ogni loro parte;
- piano di manutenzione degli impianti completo delle istruzioni di esercizio con allegati gli schemi delle regolazioni, i libretti di manutenzione di tutte le apparecchiature e l'elenco dei principali pezzi di ricambio;
- dichiarazione di conformità di esecuzione degli impianti a regola d'arte completa degli allegati obbligatori redatta secondo quanto indicato dalle vigenti prescrizioni legislative;
- elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione o omologazione (CE, EUROVENT, REI, etc.);
- certificazioni e/o omologazione dei materiali che lo richiedono (materiali per compartimentazioni REI, pratiche PED, etc.);
- dichiarazione dell'Impresa di conformità dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione;
- certificazioni e/o omologazione dei materiali, dichiarazioni di corretta posa
- documenti richiesti per la pratica di ottenimento del CPI;
- verbali di collaudo eseguiti in fabbrica e/o in cantiere per le apparecchiature e per i componenti degli impianti;
- lista delle parti di ricambio per il primo anno di funzionamento e per i 5 anni successivi.

#### 2.19.2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

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

#### Manuale d'uso

Il "*manuale d'uso*" dovrà contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere alla Committenza di conoscere le modalità di fruizione dei vari impianti con una gestione corretta che ne eviti un degrado anticipato e tale da:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un utilizzo improprio;
- consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie per la loro corretta conservazione nel tempo che non richiedono conoscenze specialistiche;
- consentire di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare

interventi specialistici.

Il manuale d'uso dovrà pertanto raccogliere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

#### Manuale di manutenzione

Il "*manuale di manutenzione*" dovrà fornire le indicazioni necessarie per la manutenzione degli impianti realizzati nonché per il ricorso alle necessarie attività di centri di assistenza o di servizio, in relazione alle caratteristiche dei materiali o di componenti installati.

Il manuale di manutenzione dovrà contenere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

### Programma di manutenzione

Il "programma di manutenzione" dovrà prevedere e pianificare un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire, a cadenze temporalmente od altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione di ciascun impianto e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dall'opera e delle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- 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 dell'opera, individuando in tal modo la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- 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 dell'opera.

## **2.20 GESTIONE, CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

L'Appaltatore avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti impianti con funzionamento degli stessi in modo parziale, anticipato o complessivo, fino ad avvenuto collaudo positivo finale delle opere.

Le suddette funzioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative (per es. D.P.R.26/8/93 n. 412)

La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Committente.

Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione, si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso. Il periodo di gestione a carico dell'Appaltatore senza oneri per la Committenza, termina con l'emissione del certificato di Collaudo con esito positivo.

Per quanto riguarda i costi per:

- a) consumi energetici;
- b) prodotti di consumo (quali ad esempio filtri aria, prodotti condizionanti per il trattamento delle acque, ecc.), oltre quelli relativi al primo avviamento,

questi sono da ritenersi a carico della Committenza.

## 2.21 DOCUMENTAZIONE PER OTTEMPERARE AI DISPOSTI LEGISLATIVI

La documentazione dovrà essere prodotta contestualmente a quella "as built" quindi prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori, nel numero di copie e secondo le modalità descritte nel seguito:

- dichiarazione di conformità dei singoli impianti alle regole dell' arte prescritte dal Decreto 22 gennaio 2008, n° 37, redatta in 5 copie originali nella quale si attesta che gli impianti eseguiti nell'ambito del contratto sono rispondenti alla normativa tecnica vigente e realizzati in conformità alle regole d'arte. La dichiarazione dovrà essere redatta sugli appositi modelli e dovrà essere corredata degli allegati di cui alla legge stessa ed alle successive circolari ministeriali;
- pratiche INAIL, VV.F., ecc., compresi gli oneri economici per la richiesta di approvazione progetto e successivi collaudi degli impianti, redatte da Tecnico abilitato, da presentare in tempo utile alle Autorità competenti. Tale documentazione va consegnata in 5 copie firmate da Tecnico Abilitato e fatta firmare, ove necessario, alla Committenza;
- di ogni impianto e di ogni apparecchiatura soggetta al collaudo e al controllo dell'INAIL o certificato di collaudo rilasciato dall'INAIL medesima o da altri Enti dovrà essere consegnata un originale più 4 copie di tutta la documentazione comprovante l'autorizzazione all'esercizio.

## 2.22 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA AGLI IMPIANTI

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile alla posa degli impianti meccanici saranno compensati a corpo.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli anzidetti oneri:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere;
- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, ecc.;
- esecuzione di idonei basamenti antivibranti in c.a. od in normal profili zincati per la posa delle apparecchiature;
- realizzazione di tutti gli staffaggi e di tutti i supporti, necessari all'appensione ed al fissaggio delle apparecchiature dei componenti e dei materiali relativi agli impianti tecnologici;
- lavorazioni sui pannelli isolanti dei sistemi radianti a pavimenti per permettere il passaggio di tubi per cablaggi impianti elettrici e speciali
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- sigillatura REI degli attraversamento impiantistici con materiali certificati;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni di assistenza muraria;
- quant'altro più in generale occorrente a dare le opere impiantistiche posate e rifinite a regola d'arte.

### **3 CONDIZIONI DI PROGETTO - IMPIANTI MECCANICI**

### 3.1 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Il progetto degli impianti di climatizzazione è stato redatto facendo riferimento ai dati di progetto nel seguito precisati.

#### 3.1.1 LOCALIZZAZIONE

- Comune: Torino
- Zona climatica: E
- Gradi giorno: 2.617
- Altitudine: 239 m s.l.m.
- Latitudine: 45° 7'
- Longitudine: 7° 43'

#### 3.1.2 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ARIA ESTERNA

- Inverno: temperatura = -8°C; U.R. = 80%
- Estate: temperatura = 34°C; U.R. = 50%

**Dati geografici**

Comune: TORINO  
 Provincia: Torino  
 Gradi giorno: 2617 gg  
 Altitudine s.l.m.: 239 m  
 Latitudine Nord: 45 ° 7 '  
 Longitudine Est: 7 ° 43 '  
 Distanza dal mare: > 40 km  
 Regione di vento: A  
 Direz. preval. vento: NE  
 Velocità vento media: 0.80 m/s  
 Velocità vento max: 1.60 m/s

**Dati invernali**

Località di riferimento per:  
 Temperatura: Torino  
 Irraggiamento: Asti  
 Ventosità: Torino  
 Temperatura esterna:  
 Della località: -8.0 °C  
 Variazione: -2.0 °C  
 Adottata: -10.0 °C  
 Periodo convenzionale riscaldamento:  
 Zona climatica: E  
 Durata: 183 giorni  
 Dal giorno: 15 ottobre  
 Al giorno: 15 aprile

Irradianza solare massima sul piano orizzontale: 272.0 W/m²

**Dati estivi**

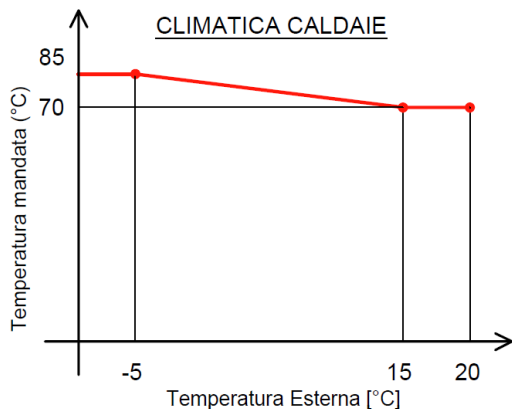
Località riferimento estiva: TORINO CASELLE  
 Temperatura bulbo secco: 34.0 °C  
 Temperatura bulbo umido: 25.2 °C  
 Umidità relativa: 50.0 %  
 Umidità assoluta: 17.2 g/kg  
 Escursione termica giornaliera: 11.0 °C

Figura 1 – Dati climatici di progetto di Torino

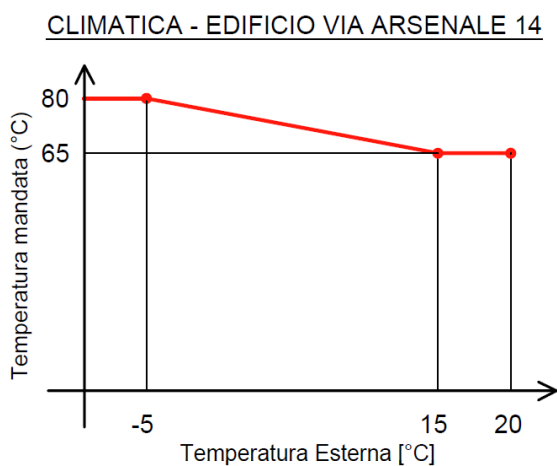


3.1.3 TEMPERATURE DEI SISTEMI DI PRODUZIONE

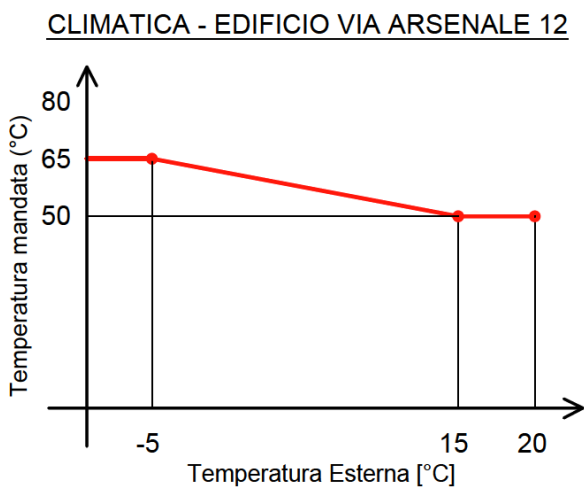
- Caldaia a condensazione (mandata/ritorno): 85 / 60°C con climatica



- Circuiti Edificio Via Arsenale 14 (mandata/ritorno): 80 / 65°C con climatica



- Circuiti Edificio Via Arsenale 12 (mandata/ritorno): 65 / 50°C con climatica



#### **4 DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI MECCANICI**

#### 4.1 PREMESSA

In copertura dello stabile di Via Arsenale 14 a Torino è installata la centrale termica a servizio dello stabile di via Arsenale 14 e dell'edificio adiacente di via Arsenale 12/Via Alfieri (ex Banco di Sicilia).

Attualmente la centrale termica realizzata all'interno di una struttura metallica prefabbricata è ubicata sul tetto piano dell'edificio.



Le caldaie ormai vetuste, necessitano di essere sostituite con moderne caldaie a condensazione. Durante la sostituzione delle caldaie, dovranno essere inoltre previsti lavori di ammodernamento dei componenti presenti in centrale termica, nell'ottica di ridurre i costi di manutenzione e migliorare l'efficienza energetica del sistema globale.

Gli impianti elettrici a servizio della centrale termica, compresi i quadri elettrici, l'illuminazione, la forza motrice e la regolazione dovranno essere sostituiti con nuovi componenti ed impianti.

## 4.2 STATO DI FATTO

All'interno dei locali esistenti sono attualmente installate n°3 caldaie aventi le seguenti caratteristiche:

- N°3 Hoval SR-Plus – Tipo S.R. 340 – N.C. – Potenzialità al focolare 387 kW



Figura 2 – Caldaie esistenti da smantellare

Le lavorazioni di smantellamento saranno eseguite ad impianti spenti, durante la stagione estiva e riguarderanno tutte le apparecchiature esistenti, indicate nei documenti di progetto. Nel ripristino delle tubazioni dovranno essere rifatti anche tutti gli isolamenti di tubazioni presenti in centrale che risultino rovinati o deteriorati.

Le apparecchiature smantellate, saranno provvisoriamente depositate in esterno alla centrale termica, vedasi figura 2, prima di essere movimentate mediante autogrù (vedasi figura 3), in coincidenza con la salita dei nuovi generatori.



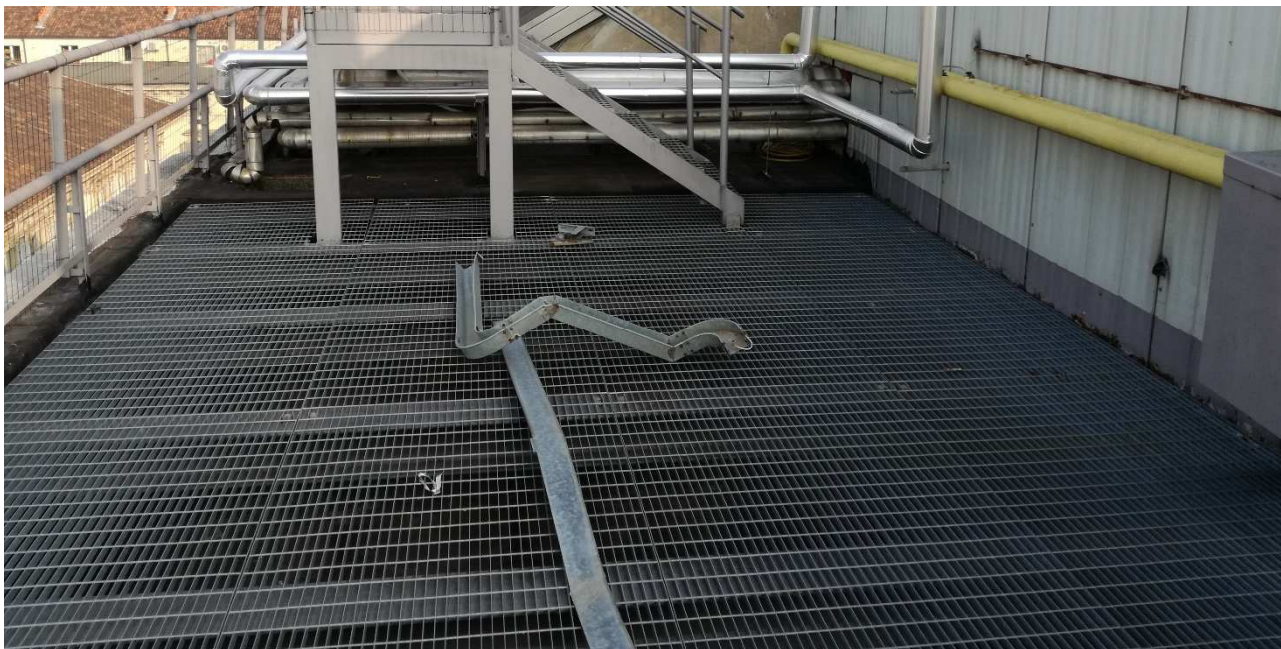


Figura 3 – Area esterna alla centrale termica, adibita al deposito temporaneo delle apparecchiature smantellate

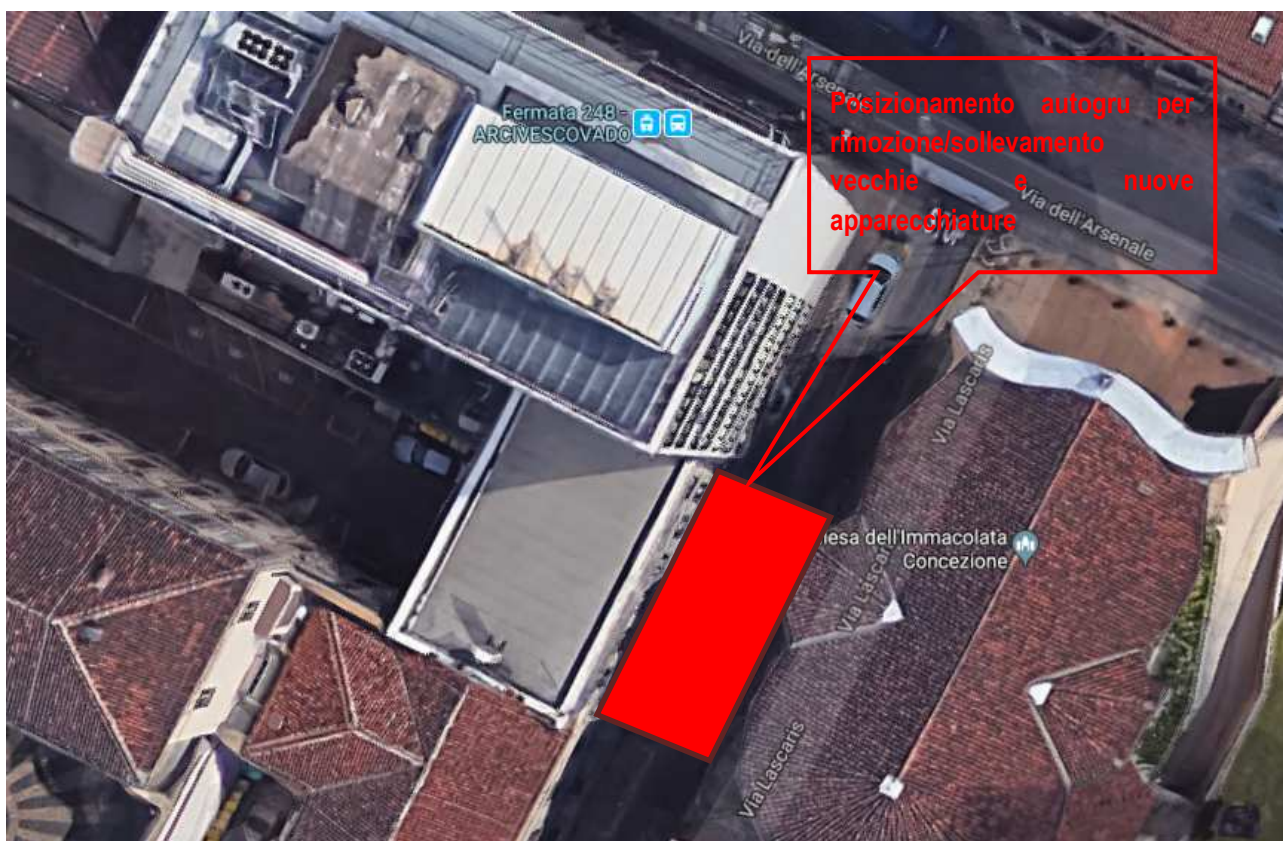


Figura 4 – Posizionamento autogru per sollevamento materiali smantellati/nuove apparecchiature

Gli attuali camini a servizio delle tre caldaie dovranno essere smantellati e sostituiti da nuovi camini, andando a ripristinare la faldaleria della copertura della centrale termica.



Figura 5 – Camini esistenti da demolire e sostituire con nuovi camini, ripristinando la faldaleria della copertura.



Oltre allo smantellamento delle caldaie, dovranno essere ripristinati tutti i collegamenti idronici e la rete di distribuzione del metano, come evidenziato negli schemi funzionali e nelle figure 5, 6 e 7.

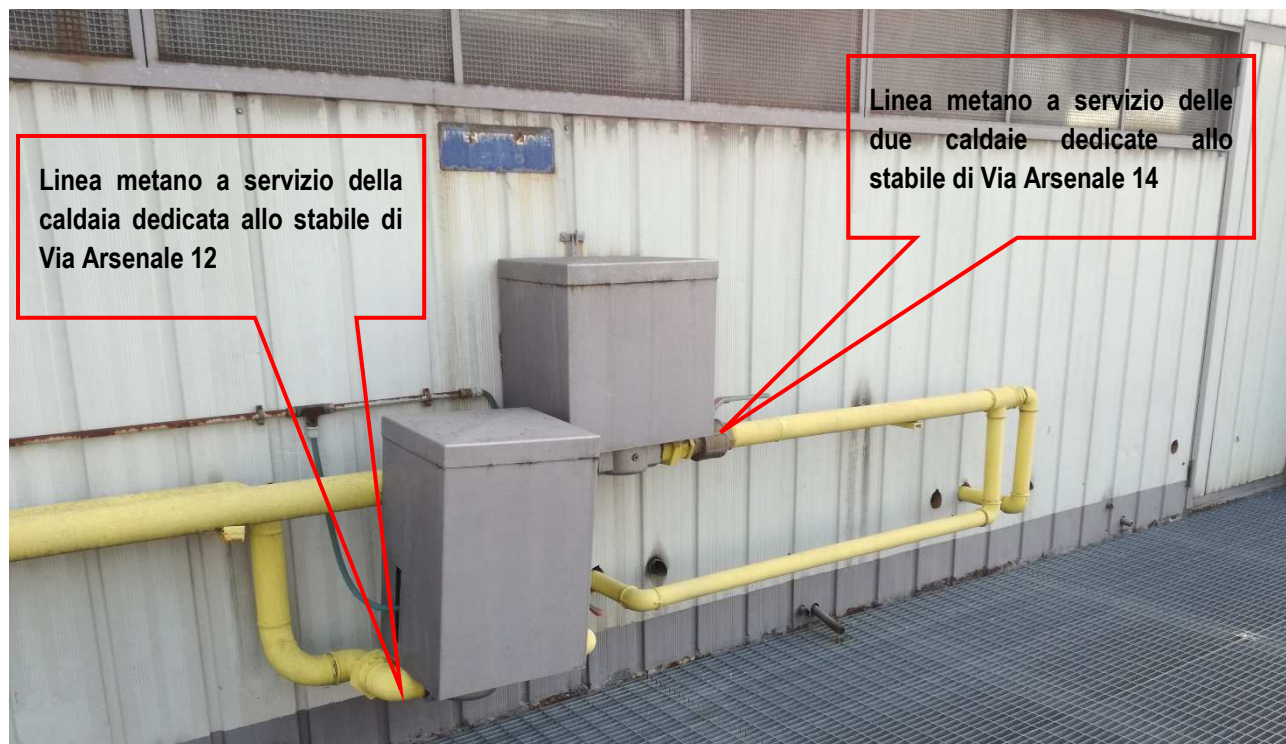


Figura 6 – Linee esterne di adduzione del metano alla centrale termica. Tali linee devono essere mantenute, come peraltro le valvole di intercettazione del combustibile. Deve essere ripristinate le parti di tubazione interne e l'impianto di rilevazione fumi/gas.

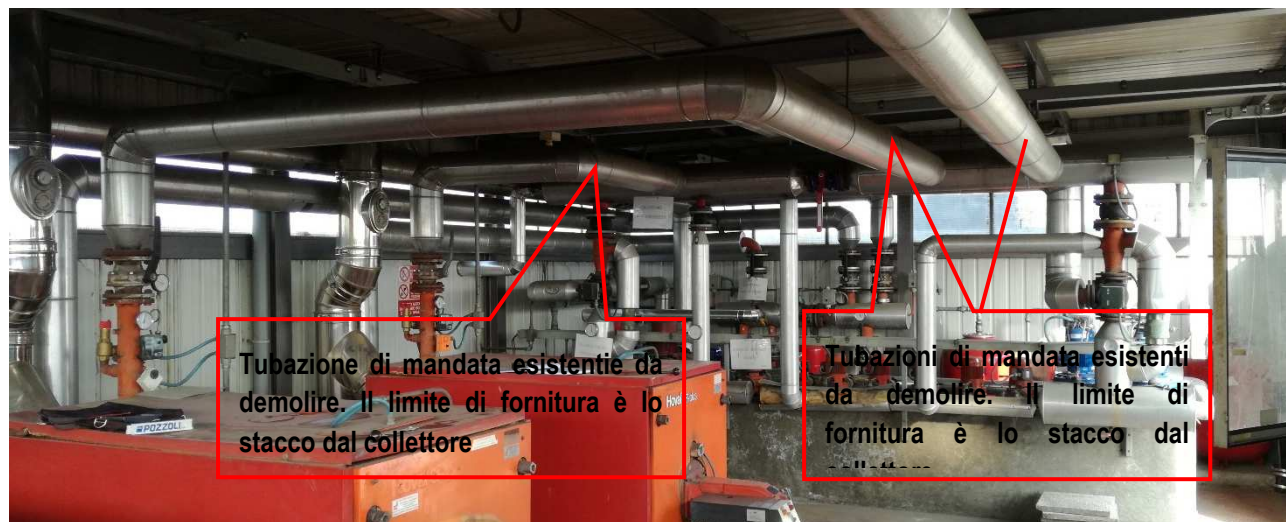


Figura 7 – Tubazioni di mandata caldaie esistenti da demolire.

Attualmente le caldaie sono alimentate da due linee separate di gas metano in capo a due diversi contatori contabilizzati separatamente. Per lo stesso principio, le tre caldaie sono a servizio dei due diversi stabili con la seguente logica:

- N°2 caldaie sono a servizio dello stabile di via Arsenale 14
- N°1 caldaia a servizio dello stabile di via Arsenale 12

Tale logica deve essere mantenuta, sia per l'adduzione del gas metano, sia per la circuitazione idronica, come evidenziato dagli schemi di progetto.



Figura 8 – Tubazioni di ritorno caldaie esistenti da demolire.

I collettori di mandata e ritorno, dei due stabili, ad oggi sono separati, ma allo stesso tempo possono essere unificati mediante l'apertura di n°2 valvole a farfalla come indicato in figura 8.

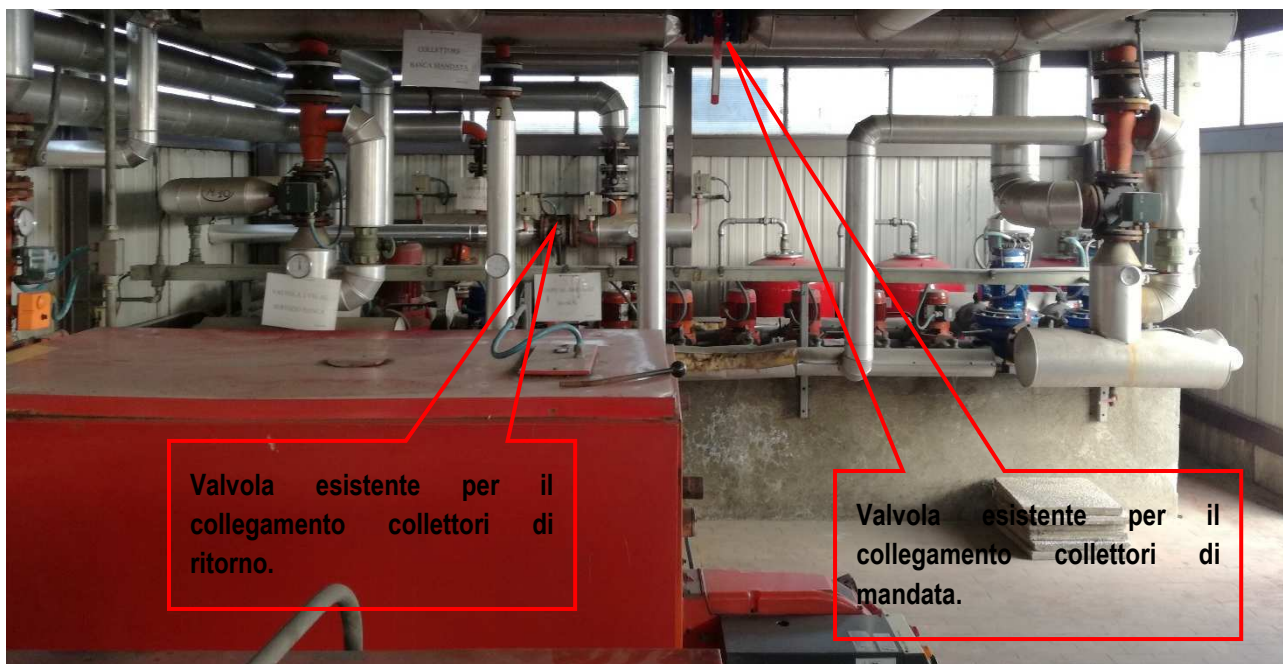


Figura 9 – Valvole esistenti per il collegamento idronico dei collettori di mandata e ritorno.

Attualmente le valvole evidenziate in figura 8 sono intercettate, mentre con l'ammodernamento della centrale termica tali valvole saranno aperte, permettendo di unificare i circuiti a servizio dei due stabili di via Arsenale 14 e via Arsenale 12.

Nella riqualificazione della centrale termica, sarà mantenuta la logica della circuitazione attuale, in cui due caldaie sono a servizio dello stabile di via Arsenale 14 ed una è a servizio di via Arsenale 12. Aprendo le valvole che mettono in comunicazione i collettori di mandata e ritorno dei due circuiti, le tre nuove caldaie vedranno i due circuiti esistenti, come un'unica utenza.



Con questa logica, le nuove caldaie saranno gestite in cascata dal sistema integrato di supervisione, permettendo un risparmio sia energetico che migliorando l'affidabilità di esercizio, in caso di avaria di una caldaia.

Se in futuro i due stabili, di Via Arsenale 12 e 14 avessero due proprietà distinte, basterà intercettare le due valvole evidenziate in figura 8 e i due impianti potranno essere eserciti separatamente, sia a livello funzionale che contabilizzazione fiscale dei consumi.

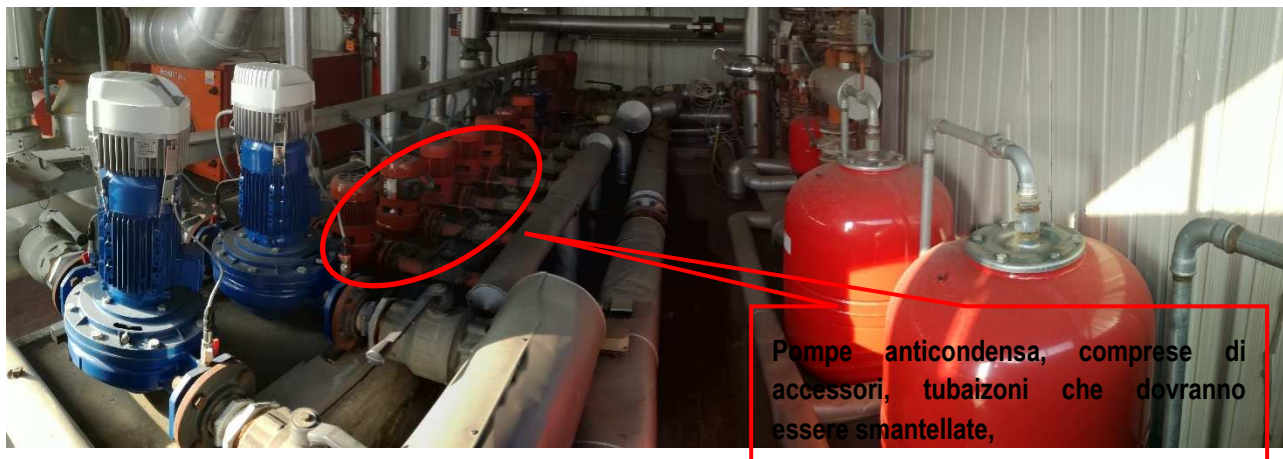


Figura 10 – n°6 pompe di condensa, comprese di collettori e tubazioni che devono essere smantellati.

Durante le opere di ammodernamento della centrale termica, dovranno essere inoltre demolite le attuali pompe anticondensa con le relative tubazioni, che non saranno più necessarie con l'installazione di nuovi generatori a condensazione (vedasi figura 9 e documenti di progetto).

Viceversa invece, dovrà essere mantenuto l'attuale gruppo di pompaggio dei circuiti secondari a servizio dello stabile di via Arsenale 14, dove per ottimizzare la manutibilità degli impianti, tale gruppo dovrà essere dotato di valvole di non-ritorno sulle mandate delle pompe. Per poter sfruttare gli spazi attuali, senza dover ricostruire i collettori di aspirazione e mandata del gruppo, le valvole a sfera attuali, a valle delle pompe, dovranno essere sostituite con nuove valvole a farfalla più compatte. (vedasi figura 10) Con questo piccolo accorgimento, le valvole a monte e valle delle pompe saranno lasciate in posizione aperta e la commutazione delle pompe potrà avvenire in modo automatico e comandata dal sistema di supervisione.



Figura 11 – Pompe esistenti a servizio dei circuiti secondari dello stabile di via Arsenale 14.

I gruppi pompaggio, esistenti a servizio dei circuiti secondari dello stabile di via Arsenale 12, ormai vetusti, dovranno invece essere sostituiti con nuovi gruppi di pompaggio in-linea a controllo elettronico (vedasi figura 9).



Figura 12 – Gruppi di pompaggio dei circuiti secondari dello stabile di via Arsenale 12 da sostituire.

Per quanto riguarda invece la regolazione, tutti i sensori presenti in centrale dovranno essere sostituiti, come peraltro le due valvole a tre vie che effettuano la regolazione climatica dei circuiti a servizio dei due stabili, che presentano problemi di affidabilità (vedasi figura 10).





Figura 13 – Valvole a tre vie motorizzate da smantellare e sostituire con valvole di uguali caratteristiche.

La nuova regolazione, non sarà più affidata come nel passato ad un quadro di regolazione ubicato in centrale, ma sarà affidata ai regolatori di cui le nuove caldaie saranno dotati, i quali saranno in grado di gestire, la cascata delle tre caldaie e la gestione dei due circuiti climatici e del circuito diretto a servizio dei diversi stabili.

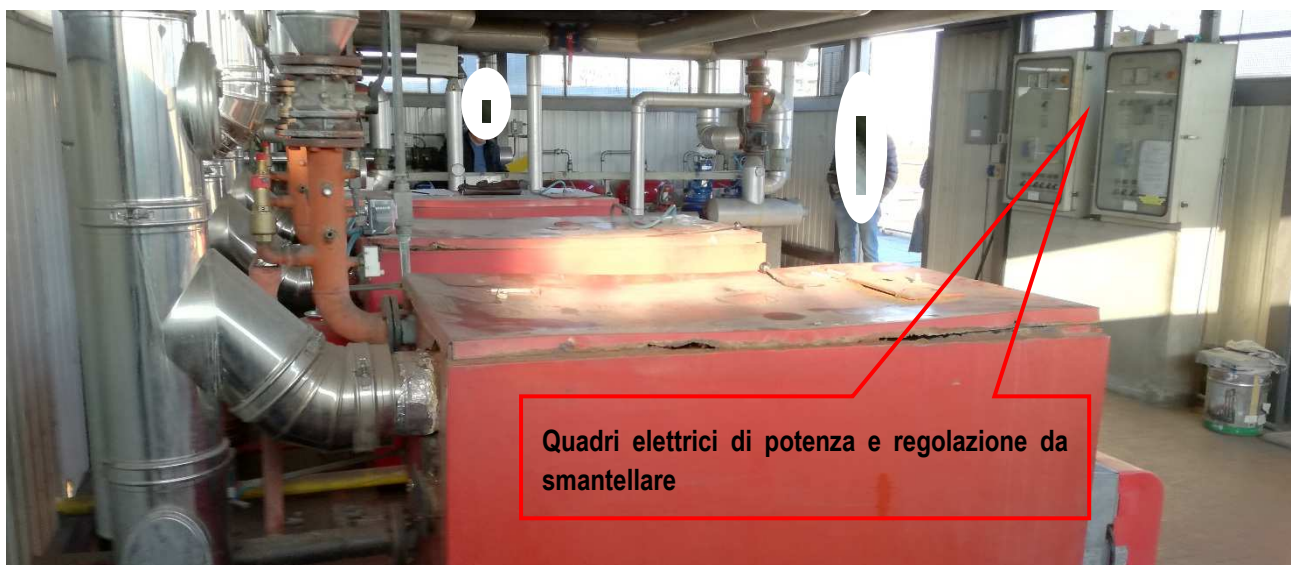


Figura 14 – Quadri elettrici esistenti presenti in centrale termica

Anche gli impianti elettrici presenti in centrale risultano ormai vetusti e andranno, quindi, rifatti.

Risulta pertanto previsto lo smantellamento dei quadri esistenti, dell'impianto di illuminazione normale e di emergenza, dell'impianto di forza motrice (presa a parete), delle vie cavi (canaline e cavi elettrici) nonché dell'impianto di collegamento tecnologico dei componenti di regolazione meccanica.

A seguito dello smantellamento verranno eseguiti i nuovi impianti di centrale che comprenderanno, essenzialmente:

- un nuovo quadretto di sezionamento esterno dedicato alla messa fuori servizio di emergenza da parte dei VVF, che sarà sotteso all'alimentazione esistente;
- un nuovo quadro elettrico di potenza ove verranno inseriti e cablati anche gli eventuali componenti di gestione della regolazione meccanica che eventualmente non si trovassero a bordo delle caldaie;
- una nuova linea di collegamento tra il quadretto di sezionamento esterno ed il nuovo quadro di centrale termica;
- la realizzazione di nuove vie cavi (canalina metallica con coperchio) per gli impianti di energia e speciali/regolazione, completa di opportuno setto separatore;
- un nuovo impianto di illuminazione con apparecchi illuminanti dotati di reattore elettronico;
- un nuovo impianto di illuminazione di emergenza con apparecchi illuminanti dotati di autodiagnosi dello stato delle batterie;
- un nuovo impianto F.M. a servizio della manutenzione costituito da una nuova presa CEE. (come attualmente presente nell'impianto esistente);
- l'alimentazione elettrica dei nuovi generatori di calore modulari e delle relative elettrovalvole di intercettazione gas;
- l'alimentazione elettrica sia delle nuove elettropompe sia delle elettropompe recuperate;
- l'esecuzione dei collegamenti tecnologici dei componenti di regolazione meccanica presenti in campo, quali sonde di temperatura, elettrovalvole ON/OFF, servocomandi elettrovalvole modulanti, comandi elettropompe, ecc..;
- l'esecuzione di un nuovo impianto di rilevazione fughe gas, comprensivo di opportuna centralina ubicata entro/frontero quadro elettrico, sensori per ambienti industriali e segnalazione ottica/acustica esterna.

### 4.3 RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA

In sostituzione dei generatori di calore dovranno essere installate tre nuove caldaie a condensazione a basamento ad alto contenuto d'acqua, con bruciatori modulanti ad alto rendimento.

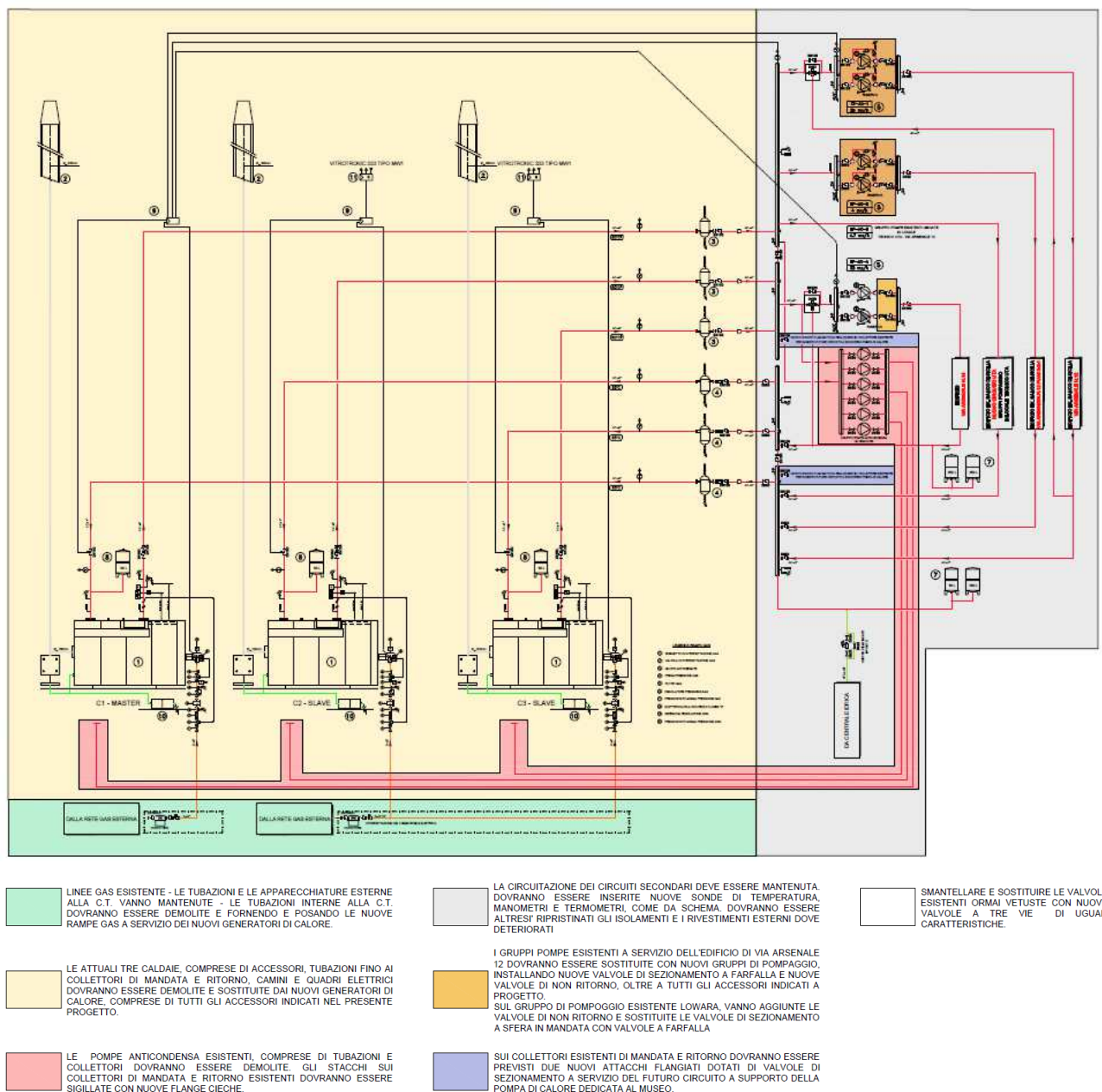


Figura 15 – Schema nuova centrale termica

Le nuove caldaie ad alto rendimento, avranno una potenzialità utile pari a 370 kW 80/60°C cad. una e una potenzialità al focolare pari a 381 kW. La potenza installata sarà pertanto leggermente inferiore rispetto alle caldaie esistenti:

- $387 \text{ kW} \times 3 = 1161 \text{ kW esistenti} > 381 \text{ kW} \times 3 = 1143 \text{ kW futuri}$

Le nuove caldaie, dotate di logica di controllo integrate, saranno dotate di centraline supplementari per consentire la gestione in cascata delle stesse e il controllo dei circuiti secondari, compresa la compensazione climatica dei due circuiti a servizio dei due stabili di via Arsenale 12 e 14. Le caldaie potranno essere collegate ad una rete LAN e sarà possibile visualizzare da remoto via Web lo stato e il funzionamento della centrale termica.

Le nuove caldaie di dimensioni leggermente inferiori alle attuali, andranno a posizionarsi sui basamenti esistenti, il peso dei nuovi generatori di calore sarà di 999 kg cad.uno (comprensivi di acqua, isolamento, bruciatori ed accessori), tale peso sarà pertanto leggermente inferiore al peso degli attuali generatori di calore, pari a 1050 kg cad.uno.

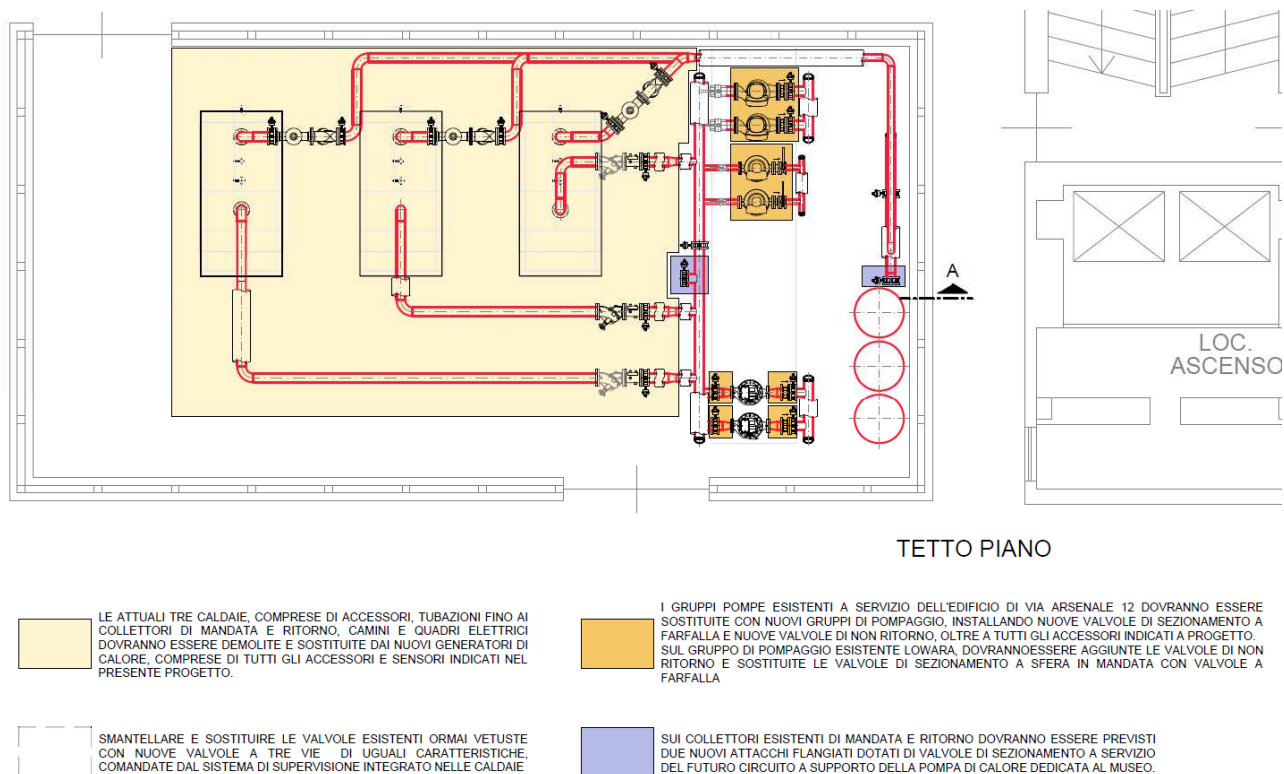


Figura 16 – Pianta centrale termica – Interventi di riqualificazione

I nuovi generatori di calore saranno inoltre dotati dei seguenti accessori:

- Valvole ON/OFF servo-azionate per il controllo della cascata
- Filtri a Y sulle tubazioni di ritorno;
- Defangatori con inserto magnetico, DN 100 flangiati, installati sulle tubazioni di ritorno;
- Disareatori DN 100 flangiati, installati sulle tubazioni di mandata;
- Valvole di bilanciamento, DN 100 flangiate installate sulle tubazioni di mandata;
- Kit INAIL (ex Ispesl) DN 100 Flangiati;
- Dispositivo di neutralizzazione condensa;
- Supporti antivibranti;
- Vaso di espansione circuito primario caldaia;

In particolare, per preservare il funzionamento dei nuovi generatori di calore, si è deciso di aggiungere dei filtri a Y sui ritorno delle singole caldaie. Attualmente non sono presenti filtri a Y in centrale e l'inserimento di nuovi filtri sulle aspirazioni di tutti i pompaggi sarebbe stato un intervento troppo invasivo, dovendo modificare tutti i collettori di aspirazione dei gruppi di pompaggio.

I nuovi defangatori dovranno essere dotati di inserto magnetico, in quanto l'impianto essendo datato avrà un alto contenuto di ossidi di ferro all'interno dell'acqua dei circuiti.

I gruppi di pompaggio, presenti in centrale a servizio dei circuiti dello stabile di via Arsenale 12, dovranno essere sostituiti con nuovi gruppi elettronici del tipo in-linea.



A tal scopo si è optato per installare nuovi gruppi di pompaggio robusti con girante in-linea e motore raffreddato a aria invece dei più compatti circolatori con motore brushless a rotore bagnato. Tali circolatori, avendo un motore brushless installato all'interno della girante, hanno il difetto di magnetizzare appunto la girante che rischierebbe di attrarre i residui ferriferi presenti all'interno del circuito di riscaldamento.

Nella riqualificazione della centrale termica, i circuiti di mandata e ritorno a servizio dei due stabili, saranno unificati, e le caldaie saranno gestite in cascata nell'ottica di ridurre i consumi energetici ed aumentare la flessibilità e la sicurezza di esercizio.

L'unificazione dei due circuiti non creerà problemi al circuito di espansione attuale, in quanto in realtà, già oggi i due circuiti anche con le due valvole sezionate indicate in figura 8, sono in realtà idraulicamente uniti, in quanto il circuito attuale delle pompe anticondensa (che sarà smantellato) mette in comunicazione idraulica diretta i due impianti a servizio dei due stabili.

Come precedentemente affermato, nel caso la centrale in un futuro dovesse servire due edifici, la cui proprietà fosse distinta, basterà sezionare le valvole tra i collettori di mandata e ritorno, per rendere idraulicamente e fiscalmente distinti i circuiti. In questa configurazione, come nell'attuale, una caldaia sarà dedicata allo stabile di via Arsenale 12, mentre due caldaie saranno dedicate allo stabile di via Arsenale 14.

Nell'ottica poi di rendere l'intervento della riqualificazione della centrale termica, compatibile con il nuovo impianto a servizio del futuro museo, che dovrà essere ubicato nell'edificio in via Arsenale 14, dovranno essere previste due predisposizioni sul collettore di mandata e ritorno dei circuiti di via Arsenale 14, come indicato nello schema funzionale.

Tale scelta, nasce dal fatto, che un nuovo impianto termico a servizio del nuovo Museo, dovrà soddisfare i dettami del Dlg 28/2011 che prescrive l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia per il riscaldamento/raffrescamento degli edifici. Tale vincolo può essere soddisfatto installando un nuovo impianto a pompa di calore aria/acqua o acqua/acqua. Per garantire però un elevato grado di affidabilità al futuro impianto, si prevede già ad oggi due nuovi stacchi che permettano di alimentare uno scambiatore di soccorso/integrazione a servizio del futuro impianto di climatizzazione del museo.

Considerando questa futura necessità, nel caso si optasse per l'installazione di una nuova pompa di calore aria/acqua si suggerisce di installarla (previa verifica di fattibilità strutturale) in copertura in adiacenza all'attuale centrale termica, nell'ottica di razionalizzare e ottimizzare i circuiti idronici (vedasi figura 16)

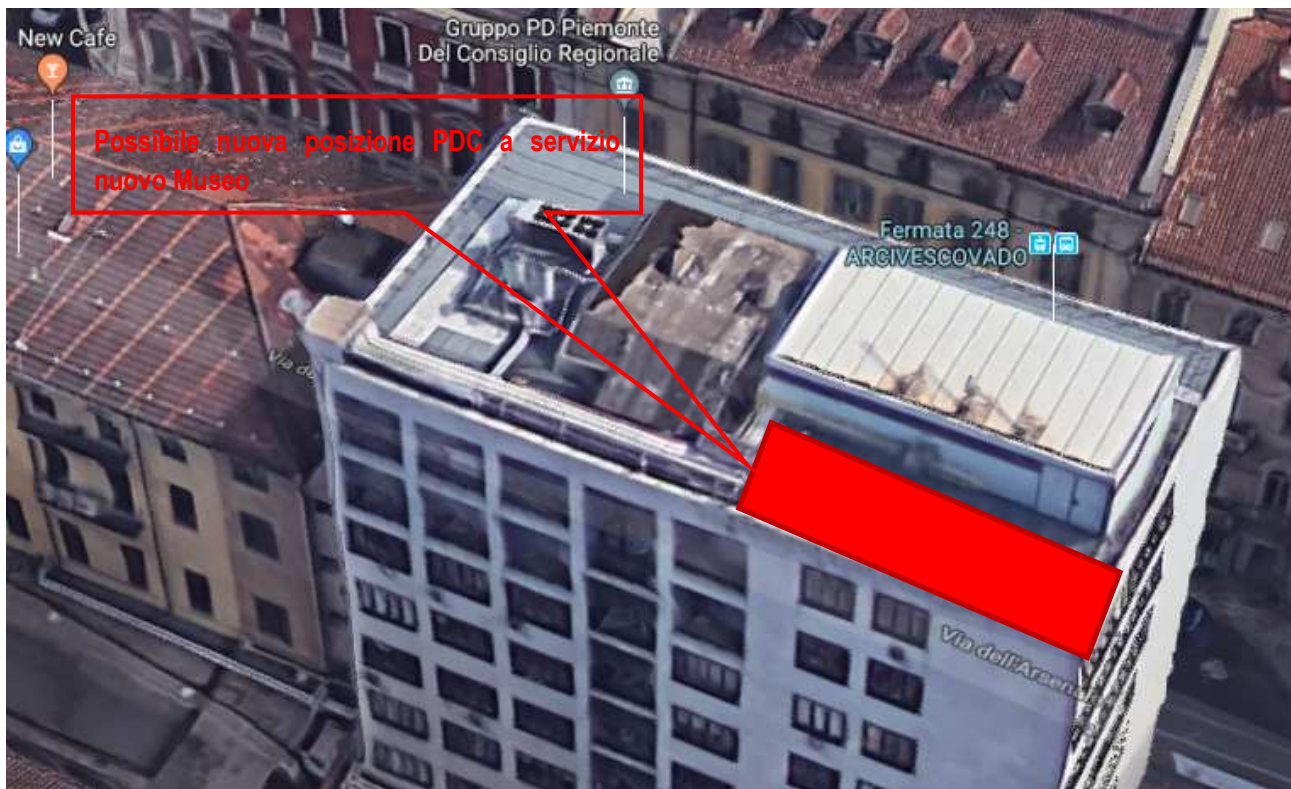


Figura 17 – Ipotesi posizionamento futura pompa di calore Aria/acqua a servizio del nuovo Museo

Intervenendo su un edificio esistente dovranno essere mantenute le attuali climatiche impostate sull'attuale sistema di regolazione, con l'aggiunta del controllo climatico della temperatura di mandata dei futuri generatori, come visibile nelle figure seguenti:

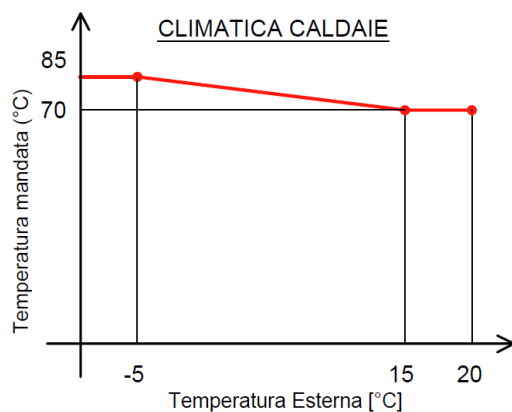


Figura 18 – Nuova curva climatica – Mandata nuove caldaie in funzione della temperatura esterna



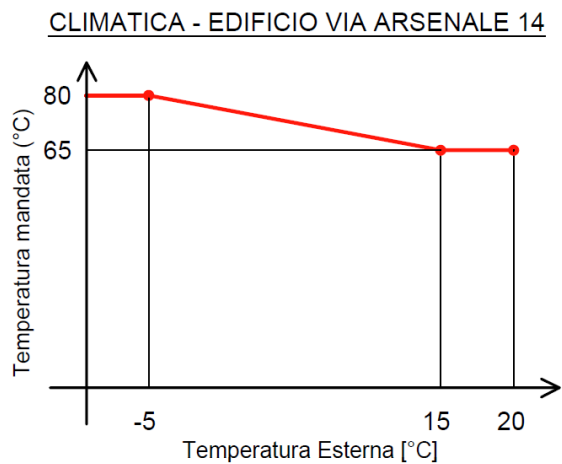


Figura 19 – Vecchio regolatore con curva climatica (Edificio Via Arsenale 14) da programmare nella logica a controllo della nova centrale

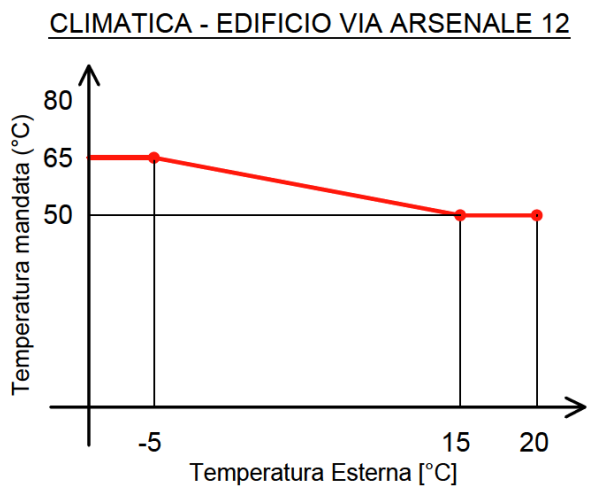


Figura 20 – Vecchio regolatore con curva climatica (Edificio Via Arsenale 12) da programmare nella logica a controllo della nova centrale

#### **4.4 ATTIVITÀ COMPLEMENTARI**

La Ditta installatrice a fine lavori dovrà redigere i rapporti di controllo di efficienze energetica e il libretto di impianto ai sensi del DPR n. 74 del 2013 ed inoltrarle via telematica al CIT (Catasto Impianti Termici)

Dovrà altresì essere creato il registro gas refrigerante per il gruppo frigorifero mantenuto.

Infine dovrà essere presentata la pratica INAIL per la centrale termica.

Alla conclusione dei lavori dovranno essere rilasciate le Dichiarazioni di Conformità degli impianti ai sensi del D.M. 37/2008

**5 SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI MECCANICI**

<b>SCHEDA TECNICA 111: CENTRALE TERMICA</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	D.M. 01/12/75 LEGGE 10/91 D.P.R. 412/93 e s.m.i. DIRETTIVA CEE 90/396 D.P.R. 459/96 D.M. 12 aprile 1996 DLgs 93/2000 [PED] Raccolta R edizione 2009 D.M. 26/06/2015 UNI 9994-1:2013 UNI 11528
---------------------------------	---

<b>DESCRIZIONE TECNICA</b>
----------------------------

**CARATTERISTICHE GENERATORI ESISTENTI DA SOSTITUIRE**

GENERATORE DI CALORE C1-C2-C3

Marca:	Hoval
Modello:	SR-PLUS S.R. 350
Potenza al focolare:	385 kWt
Pressione max:	5 bar
Combustibile:	Gas naturale

**INTERVENTI**

Gli interventi di adeguamento da effettuare in centrale termica sono i seguenti:

- ❖ verifica pressione vasi di espansione chiusi a membrana e aggiunta nuovi vasi per nuove caldaie
- ❖ installazione dispositivi di protezione INAIL
- ❖ sostituzione generatore di calore C1/C2/C3, con relativi camini, accessori e adeguamento tubazioni
- ❖ prova di tenuta tubazioni gas naturale
- ❖ redazione pratica INAIL ai sensi della raccolta R2009
- ❖ rapporto di controllo di efficienza energetica
- ❖ controllo, revisione e collaudo estintori

## VERIFICA PRESSIONE VASI DI ESPANSIONE CHIUSI A MEMBRANA

I vasi di espansione installati in centrale termica sono:

Codice	Circuito servito	Anno di costruzione	Volume (litri)	Pressione relativa a impianto fermo (bar)	Pressione relativa max esercizio (bar)
V1	Via Arsenale 14	2016	250	<b>1.5</b>	6.0
V2	Via Arsenale 14	2016	250	<b>1.5</b>	6.0
V3	Via Arsenale 14	2016	250	<b>1.5</b>	6.0
V4	Via Arsenale 14	2015	25	<b>1.5</b>	6.0

Verificare la pressione a impianto fermo di ciascun vaso e se necessario integrare il gas al fine di garantirne la medesima.

Oltre ad i vasi indicati, andranno aggiunti i vasi di espansione, uno per ogni generatore di calore, come da progetto allegato

## SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE C1/C2/C3

Il generatori di calore saranno sostituiti. Le nuove caldaie saranno del tipo a condensazione a basamento ad alto contenuto d'acqua con bruciatore modello VIESSMANN Vitocrossal 200, Tipo CM2 simile od equivalente, dotate di bruciatore Matrix-Cilindrico simile od equivalente. Conforme alle specifiche delle norme tecniche EN 297, EN 303, EN 483 e EN 677, marchiata CE-0085 BQ 0021. Progettata per impianti di riscaldamento a circuito chiuso con temperatura di mandata (temp. di sicurezza) fino a 100°C. Funzionamento particolarmente silenzioso e basse emissioni inquinanti grazie al bruciatore ad irraggiamento Matrix; bruciatore esistente nelle versioni con funzionamento a camera aperta e con funzionamento a camera stagna. Caldaia a condensazione compatta con ampia camera di combustione a basso carico termico, per una combustione con ridotte emissioni inquinanti di ossido di azoto.

Tutte le superfici a contatto con i prodotti della combustione sono realizzate in acciaio inox 1.4571 (AISI 316 Ti), cassa raccolta fumi con attacco scarico fumi in PPS. Massimo sfruttamento tecnica della condensazione grazie al principio di funzionamento in controcorrente dell'acqua di caldaia con i gas combusti. Caldaia con elevato contenuto d'acqua. Effetto autopulente rafforzato grazie al flusso in equi corrente dei gas combusti e dell'acqua di condensa e alle superfici lisce in acciaio inossidabile. Corpo caldaia con elevato isolamento termico avvolgente su ogni lato. Montaggio del rivestimento caldaia semplice e rapido grazie al sistema Fastfix. La pressione di esercizio massima è pari a 6.0 bar.

Regolazione circuito di caldaia Vitotronic 100 Tipo CC1E simile od equivalente, per il funzionamento con temperatura acqua di caldaia costante. La regolazione permette di eseguire funzioni quali regolazione temperatura bollitore e comando bruciatore

bistadio o modulante. Vitotronic 100 tipo CC1E simile od equivalente comprende interruttore impianto, interruttore di prova per manutenzione, tasto di prova (ISPESL), termostato di massima elettronico, regolatore di temperatura e termostato di sicurezza a riarmo manuale in conformità con EN 12828, spie di funzionamento e di segnalazione guasto, interfaccia per connessione a Vitosoft 300 simile od equivalente e spina LAN per collegamento a Ruoter per connessione caldaia ad internet. Facilità d'uso grazie al display touch-screen da 5" a colori con sistema grafico di monitoraggio dei consumi dell'impianto Energy-Cockpit.

Possibilità di impostare il programma di esercizio, i valori di set point e di verificare le temperature. Possibilità di

trasmissione dati tramite BUS KM o LON-BUS (mediante installazione del modulo LON accessorio).

Comunicazione tramite sistema LON ( modulo LON + cavo LON : accessorio ), con la regolazione a livello superiore Vitotronic 300 CM1E similare od equivalente per la gestione in cascata.

**Caratteristiche:**

- potenza nominale (50-30 °C) kW 400
- potenza nominale (80-60 °C) kW 370
- potenza focolare kW 381
- temperatura max. di sicurezza °C 100
- temperatura max. esercizio °C 95
- pressione di progetto bar 6
- rendimento 50-30 °C % 98,0 (Hs)
- rendimento 80-60 °C % 95,0 (Hs)

La fornitura sarà comprensiva di pannelli comando con sistema di tipo termostatico per controllo e comando del generatore completo di:

- Raccordo caldaia con riduzione da 250 a 200 mm, in plastica (PPs), grigio
- Supporti antivibranti
- Kit INAIL (ex ISPESEL) DN100 flangiato
- Dispositivo di neutralizzazione condensa
- Modulo di comunicazione LON con 7 metri di cavo di collegamento LON
- Valvola on/off con attuatore per la gestione della cascata DN 100
- Separatore microbolle d'aria DN 100
- Separatore di fanghi con inserto magnetico DN 100

La fornitura sarà comprensiva di bruciatore di gas metano, del tipo monoblocco, funzionamento modulante, completo di rampa gas a norme CE e di accessori per il corretto funzionamento, minima pressione gas in rete 30 mbar

## **PROVA DI TENUTA TUBAZIONE GAS**

Eseguirà prova di tenuta sulle tubazioni di adduzione del gas naturale alle caldaia C1, C2 e C3, secondo le prescrizioni della norma UNI 11528.

## **REDAZIONE PRATICA INAIL AI SENSI DELLA RACCOLTA R2009**

Elaborazione progetto INAIL (ex ISPESEL) di impianto di riscaldamento ad acqua calda ai sensi della specifica tecnica "Raccolta R - Ed. 2009" applicativa del D.M. 1 dicembre 1975.

Il progetto dovrà recepire tutte le modifiche apportate dagli interventi del presente Appalto.

La prestazione comprende compilazione denuncia, modulistica relativa e relazione di calcolo a firma Tecnico abilitato, compresa l'assistenza e rielaborazione per iter pratica e pagamento tariffe richieste da INAIL per esame progetto e collaudo.

## **RAPPORTO DI CONTROLLO DI EFFICIENZA ENERGETICA**

Si dovrà redigere il Rapporto di controllo di efficienza energetica ai sensi del DPR n.74 del 2013. Il modello da utilizzare è quello riportato nell'allegato II del D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 febbraio 2014.

Tali modelli sono stati recepiti dalla Regione Piemonte tramite DGR 6 ottobre 2014, n. 13-381 e dovranno essere trasmessi per via telematica al CIT (Catasto Impianti Termici).



<b>SCHEDA TECNICA 160: CANALI DA FUMO E CAMINI PRECOIBENTATI IN ACCIAIO INOX PER CALDAIE O GENERATORI DI VAPORE</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO:</b>	<b>UNI EN 1856-1</b> <b>UNI 13384-1/2</b> <b>UNI-EN 1443/00</b> <b>UNI 9615/90</b> <b>UNI 9731/90</b> <b>UNI 10640/97</b> <b>UNI 10641/97</b> <b>UNI 7129/92</b> <b>UNI 9731</b> <b>UNI 8364</b> <b>LEGGE 615/66</b> <b>LEGGE 1083/71</b> <b>D.P.R. 412/93</b> <b>D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152</b> <b>D.Lgs. 29 giugno 2010 n.128</b>  <b>07/11</b>
----------------------------------	---

<b>DESCRIZIONE TECNICA:</b>
-----------------------------

Canali di fumo e camini costruiti da elementi prefabbricati precoibentati e modulari di sezione circolare a doppia parete, in acciaio inox con isolamento termico in lana di roccia ad alta densità (110 kg/m<sup>3</sup>), dello spessore di 25 mm.

Gli elementi, con giunto di dilatazione termica incorporato nella canna interna, saranno costituiti da moduli di circa 1 m ed avranno sistema d'innesto a bicchiere con bloccaggio garantito da fascette a doppia gola e doppio effetto (statico e meccanico).

Detti moduli saranno saldati longitudinalmente secondo le seguenti specifiche:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| - Parete interna: | saldatura al LASER fino al diam. 250 mm                                    |
| - Parete esterna: | saldatura TIG per diametri maggiori<br>saldatura TIG per tutti i diametri. |

Entrambi i processi di saldatura devono essere certificati dall'Istituto Italiano della Saldatura.

Il camino deve essere vincolato alla struttura portante mediante apposite staffe con interasse di 3 ml circa.

La fornitura deve essere completa di tutti i pezzi speciali di installazione nonché quelli previsti dalle vigenti disposizioni legislative, fra i quali a titolo indicativo e non esaustivo:

- Pezzi speciali di raccordo al generatore di calore;

- Ispezione con fori regolamentari e termometro;
- Manicotti per inserimento sonde di prova in fondo ed in cima alla canna fumaria
- Faldale per tetto e manicotto;
- Terminali;
- Fascette, elemento di attraversamento soffitti, staffe di sostegno;
- Mensole e supporti di ancoraggio alle strutture portanti;
- Tiranti in acciaio e relativi ancoraggi per assicurare il sostegno del camino nei tratti verticali esterni;
- Curve a 15°, 30° e 45°;

e più in generale ogni altro accessorio per dare il camino installato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

**CANNA FUMARIA E CAMINO:** A sezione circolare a doppia parete con intercapedine coibentata

**MATERIALI:** Parete interna: acciaio inox austenitico AISI 316L  
 Parete esterna: acciaio inox austenitico AISI 304  
 Optionals: parete esterna AISI 316L o acciaio colorato elettroliticamente o rame

**ISOLAMENTO TERMICO:** lana minerale basaltica in fiocchi ad alta densità (110 kg/m<sup>3</sup>) classe di reazione al fuoco 0, spessore 25 mm, conducibilità termica 0,058 W/mK a 200°C

**SPESSORI LAMIERE:**

DIAMETRI	INTERNO INOX	ESTERNO INOX	ESTERNO ZINCATO	ESTERNO RAME
130 – 180	0,4	0,4	-	0,5
200 – 300	0,4	0,5	-	0,5
350 – 550	0,5	0,6	0,6	0,6
600 – 850	0,6	0,8	0,8	-
900 – 1000	0,8	1,0	1,0	-

### **DIMENSIONAMENTO**

Il diametro netto interno del camino deve essere dimensionato secondo le norme UNI e CEN vigenti, tenendo conto di tutti i dati necessari relativi al generatore e al percorso dei fumi, dei valori di rugosità della parete interna e di resistenza termica di parete relativi al canale da fumo e al camino, nonché delle caratteristiche tecniche della coibentazione.

### **CONFORMITÀ DEL SISTEMA**

La natura del materiale impiegato, congiuntamente alle tecnologie di lavorazione dovranno garantire il rispetto di tutti i requisiti previsti dalle vigenti normative, vale a dire:

- marcatura CE
- impermeabilità ai gas e alle condense;
- resistenza ai fumi ed al calcare;
- sufficiente resistenza meccanica;
- debole conduttività termica.

## **CERTIFICAZIONE FORNITURA**

La fornitura dei materiali dovrà essere certificata dall'Impresa Esecutrice con riferimento ai parametri previsti dalle norme UNI-EN 1856-1 in base al tipo di generatore e di installazione previsti.

I parametri da certificare sono i seguenti:

- 1) – T – (classe temperatura)
- 2) – P – (classe pressione)
- 3) – W – (classe resistenza condensa)
- 4) – V – (classe corrosione)
- 5) – L – (classe materiale)
- 6) – G – (classe di resistenza al fuoco di fuliggine)

<b>SCHEDA TECNICA 267/3: ELETTRROPOMPA CENTRIFUGA MONOSTADIO IN LINEA CON INVERTER INCORPORATO</b>
--

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO:</b>
----------------------------------

<b>640/2009/CE</b>
--------------------

<b>DESCRIZIONE TECNICA:</b>
-----------------------------

Elettropompa centrifuga monostadio ad asse verticale con bocche in linea non autoadescante direttamente accoppiata a motore elettrico asincrono trifase, con rotore a 4 poli, a velocità variabile con inverter incorporato, tipo GRUNDFOS mod. TPE o similare equivalente.

La pompa è in grado di funzionare in qualsiasi punto di lavoro entro il 25% e il 110% della gamma di velocità.

E' possibile regolare la portata in funzione della pressione differenziale misurata con sensori esterni (mantenuta costante o variabile in modo proporzionale) oppure effettuare altri tipi di regolazione (es. temperatura costante) installando gli appositi sensori.

### **CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

#### CAMPI DI IMPIEGO

#### L'ELETTRROPOMPA È CONCEPITA PER LE SEGUENTI APPLICAZIONI:

- impianti di riscaldamento
- impianti di condizionamento dell'aria
- impianti di raffreddamento
- approvvigionamento idrico
- processi industriali
- raffreddamento industriale

-

#### LIQUIDO CONVOGLIABILE

I liquidi ammessi devono essere: fluidi, puliti, non aggressivi, non esplosivi, senza particelle solide o fibre che possano aggredire, meccanicamente o chimicamente, i materiali componenti la pompa. Se al liquido pompato viene aggiunto glicole è necessario verificare le prestazioni idrauliche della pompa in relazione a quelle richieste. Nel caso di pompaggio di liquidi con densità e/o viscosità superiore a quella dell'acqua, è necessario utilizzare motori con potenze proporzionalmente più elevate.

La tenuta meccanica deve essere adatta al liquido.

Temperatura del liquido: da -25°C a 140°C.

Massima pressione di esercizio: 16 bar

## ATTACCHI E CONNESSIONI

Flange conformi a ISO 7005-2 o EN 1092-2.

## MOTORE

I motori trifase MGE a 2 poli da 3 kW a 22 kW rispondono ai requisiti IE3 di efficienza energetica.

I motori trifase MGE a 4 poli da 1.5 kW a 15 kW rispondono ai requisiti IE3 di efficienza energetica.

I motori trifase MGE a 4 poli di 18.5 kW rispondono ai requisiti IE2 di efficienza energetica. Tolleranze elettriche secondo le norme IEC 34.

- Umidità relativa massima: 95%
- Classe di protezione: IP 55
- Classe di isolamento: F, secondo norme IEC 85
- Temperatura ambiente: Max +50°C
  - Min -20°C
- Il motore non richiede alcuna protezione esterna. Il motore deve incorporare una protezione termica dal lento sovraccarico e dal blocco.

## MATERIALI

- Pompe convoglianti fluidi termovettori o di processo a meno di specifiche indicazioni riportate nei disegni di progetto:
  - Corpo pompa: ghisa
  - Girante e albero: ghisa
- Pompe convoglianti acqua potabile; tutti i componenti a contatto con il liquido devono essere in bronzo o acciaio inox a seconda di quanto indicato nei disegni di progetto:
  - Corpo pompa: acciaio inox o bronzo
  - Girante e albero: acciaio inox o bronzo

## VERIFICA PREVALENZA

E' preciso onere dell'Appaltatore procedere al calcolo di verifica delle perdite di carico di tutti i vari circuiti, in base ai definitivi percorsi delle reti e soprattutto in base ai definitivi valori delle perdite di carico delle apparecchiature e dei componenti, valori la cui conoscenza è vincolata alla scelta delle marche e dei modelli che solo l'Appaltatore ha facoltà e libertà di effettuare.

In tal senso l'Appaltatore dovrà produrre alla D.L. i risultati dei calcoli suddetti prima di procedere alla campionatura delle marche e dei modelli di elettropompe.

Eventuali scostamenti dei valori di prevalenza rispetto a quelli presunti a progetto, non potranno in alcun modo essere presi a pretesto dall'Appaltatore per la richiesta di ulteriori compensi in quanto la scelta complessiva dei materiali che compongono l'impianto è a sua esclusiva discrezione.

## CRITERI DI SCELTA

Le pompe dovranno essere scelte per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

La prevalenza a bocca di mandata chiusa, deve essere compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della D.L.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno

essere perfettamente uguali.

Ciascuna altra pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30 a 100% di quella di progetto. Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

#### POSA IN OPERA

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione, valvola di ritegno sulla mandata e filtro sull'aspirazione.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni, i giunti dovranno avere lunghezza sufficiente ed essere di materiale flessibile.

Le pompe con motori più piccoli di 11 kW possono essere installate direttamente in condotte verticali o orizzontali a condizione che queste siano in grado di sostenerne il peso. Se ciò non fosse possibile, la pompa deve essere installata su una staffa di montaggio o su una piastra di appoggio. Il motore non deve mai puntare verso il basso.

Le pompe con motori di capacità pari o superiore a 11 kW possono essere sospese soltanto su tubi orizzontali con il motore in posizione verticale. La pompa deve essere sempre installata su una base piana e rigida.

Per ottenere un funzionamento ottimale e ridurre al minimo il rumore e le vibrazioni è necessario prevedere un sistema di smorzamento delle vibrazioni per la pompa. In generale, è opportuno installare tale sistema in impianti con pompe con motori da 11 kW a salire. L'eliminazione del rumore e delle vibrazioni si ottiene in modo ottimale tramite una base in calcestruzzo, opportuni smorzatori di vibrazione e giunti ad espansione. La base in calcestruzzo, piana, rigida e di dimensioni idonee alla grandezza della pompa, deve avere un peso pari ad almeno 1,5 volte il peso della pompa.

#### MARCHE DA INSTALLARE

La scelta della marca di elettropompe da installare spetta solamente all'Appaltatore. Questi però è vincolato nella scelta di un unico fornitore per i gruppi di pompaggio previsti a progetto, per facilitare e le future operazioni di manutenzione.

<b>SCHEDA TECNICA 267: ELETTROPOMPE</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>
---------------------------------

640/2009/CE
-------------

<b>DESCRIZIONE TECNICA</b>
----------------------------

Tutte le elettropompe presenti nelle centrali tecnologiche dovranno essere controllate e mantenute.

### **INTERVENTI**

Gli interventi di manutenzione da effettuare sulle elettropompe sono i seguenti:

- ❖ verificare il funzionamento
- ❖ verificare tenute meccaniche
- ❖ pulire il motore
- ❖ lubrificare i cuscinetti

### **VERIFICA FUNZIONAMENTO**

Verificare la corretta accensione dell'elettropompa e l'assenza di vibrazioni e rumorosità anomale.

### **VERIFICA TENUTE MECCANICHE**

Durante il funzionamento dell'elettropompa verificare l'assenza di perdite d'acqua.

### **PULIZIA MOTORE**

Pulire il motore delle elettropompe al fine di assicurare un'adeguata ventilazione.

### **LUBRIFICAZIONE**

Lubrificare i cuscinetti del motore utilizzando grasso avente caratteristiche indicate dal Costruttore.



<b>SCHEDA TECNICA 600: VALVOLAME, TUBAZIONI, COIBENTAZIONE E FINITURE</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	
---------------------------------	--

<b>DESCRIZIONE TECNICA</b>
----------------------------

## **INTERVENTI**

Per tutti i circuiti presenti all'interno dell'area di intervento prevedere le attività di manutenzione nel seguito esplicate su:

- ❖ valvolame
- ❖ tubazioni
- ❖ coibentazione tubazioni
- ❖ rivestimenti tubazioni

## **VALVOLAME**

Effettuare la prova di chiusura/apertura di tutte le valvole. Qualora l'operazione non risultasse fluida eseguire una disincrostazione del volantino/leva con prodotti sgrassanti.

Eseguire la registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

## **TUBAZIONI**

Verificare lo stato delle giunzioni delle tubazioni, sia filettate che flangiate. Riverniciare con prodotto antiruggine le tubazioni attualmente in vista nei locali tecnici.

## **COIBENTAZIONE TUBAZIONI**

Eseguire la sostituzione delle porzioni di coibentazione delle tubazioni qualora deteriorate. Utilizzare il medesimo materiale e di pari caratteristiche rispetto a quello da sostituire.

## **RIVESTIMENTI TUBAZIONI**

Eseguire la sostituzione delle porzioni di finitura delle tubazioni qualora deteriorate. Utilizzare il medesimo materiale e di pari caratteristiche rispetto a quello da sostituire.

<b>SCHEDA TECNICA 214: ELEMENTI IN CAMPO SISTEMA DI REGOLAZIONE</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO:</b>	
----------------------------------	--

<b>DESCRIZIONE TECNICA:</b>
-----------------------------

## **SONDE E SENSORI**

### SONDE DI TEMPERATURA PER ACQUA AD IMMERSIONE

- Sonda di temperatura in esecuzione da immersione, completa di guaina in ottone ed attacco filettato maschio ½" gas per montaggio diretto su tubazioni e/o serbatoi.
  - elemento sensibile PTC 1.000 ohm a 25 °C
  - campo di lavoro 0.....110°C
  - stelo in ottone
  - grado di protezione IP54

### SONDE DI TEMPERATURA PER ESTERNO

- Sonda di temperatura in esecuzione da esterni, completa di contenitore in materiale plastico montaggio diretto su pareti e muri
  - elemento sensibile PTC 1.000 ohm a 25 °C
  - grado di protezione IP30

### SERVOCOMANDI PER VALVOLE A SEDE E OTTURATORE FLANGIATE

- Servocomando elettronico modulante per valvole a sede e otturatore, avente le seguenti caratteristiche:
  - alimentazione 24 Vac
  - assorbimento elettrico 2 VA
  - segnale di controllo 0÷10 Vdc
  - massima coppia meccanica disponibile 1.000 N
  - grado di protezione IP54

## **VALVOLE DI REGOLAZIONE**

### VALVOLE DI REGOLAZIONE A TRE VIE A SEDE E OTTURATORE

- Valvola di regolazione a sede/otturatore per acqua a 3 vie filettata, servozionabile, avente le seguenti caratteristiche:
  - pressione nominale di esercizio PN 16 bar
  - corpo in bronzo con attacchi filettati gas
  - stelo in acciaio inossidabile, corsa 20 mm
  - otturatore e sede in acciaio INOX
  - coefficiente di portata Kv 2,5.....40
  - caratteristica di regolazione equipercentuale
  - temperatura di funzionamento -15÷120°C
  - diametri nominali DN 15÷50 mm
- Valvola di regolazione a sede/otturatore per acqua a 3 vie flangiata, servozionabile, avente le seguenti caratteristiche:

- pressione nominale di esercizio PN 16 bar
- corpo in ghisa con attacchi a flange forate DIN 2533
- stelo in acciaio inossidabile
- otturatore e sede in acciaio INOX
- coefficiente di portata Kv 2,5.....360
- caratteristica di regolazione equipercentuale modificata, lineare via ad angolo
- temperatura di funzionamento max 120°C PN16
- diametri nominali DN 15.....150 mm

#### VALVOLE A FARFALLA

- Valvola di intercettazione a farfalla per acqua a 2 vie flangiate, per installazione a wafer, servoazionabile, avente le seguenti caratteristiche:
  - pressione nominale di esercizio PN 16 bar
  - farfalla e corpo in ghisa GGG40
  - stelo in acciaio INOX
  - coefficiente di portata Kv 52.....3093
  - temperatura di funzionamento -5.....+100°C
  - diametri nominali DN 25.....200 mm

#### **ACCESSORI**

##### TERMOSTATI PER ACQUA

- Termostato elettrico di regolazione circuiti idraulici, completo di morsettiera, guaina adatto all'installazione da immersione
  - lunghezza immersa 105 mm
  - portata contatti in commutazione 220 Vac - 10 A resistivi
  - campo di lavoro 25.....95°C
  - differenziale fisso 4°C
  - grado di protezione IP 30

<b>SCHEDA TECNICA 800: FLUSSAGGIO E PULIZIA FILTRI</b>
--

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	
---------------------------------	--

<b>DESCRIZIONE TECNICA</b>
----------------------------

## **PROCEDURA**

**Le tubazioni dei circuiti chiusi di climatizzazione e delle reti antincendio dovranno essere flussate. La procedura di pulizia mediante flussaggio si articola nelle seguenti fasi.**

- Svuotare l'impianto
- Prima di procedere con la prima fase bisogna isolare tutte le apparecchiature (ad esempio gli scambiatori) mediante flange cieche e inserire lungo il percorso una serie di filtri temporanei di tipo tronco-conici.
- effettuare un prelavaggio con acqua non trattata immettendo continuamente acqua nel circuito e lasciandola fuoriuscire dall'altra estremità, controllandola visivamente. L'operazione avrà la durata pari ad almeno due ore e comunque il tempo necessario per garantire il ricambio di due volte il volume del circuito da flussare.
- al termine del prelavaggio, verificato lo scarico apparentemente limpido, si procede con la vera fase di flussaggio mediante l'avvio delle pompe e la circolazione dell'acqua a circuito chiuso. In base al diametro nominale della tubazione da pulire applicare una precisa velocità di circolazione dell'acqua e di conseguenza una determinata portata. (fare riferimento alla tabella successiva). L'operazione dovrà durare 48 ore al termine della quale si verificherà, tramite campionatura visiva, la limpidezza dell'acqua. Qualora risultasse ancora torbida ripetere la procedura per altre 24 ore e riverificare fino a quando l'acqua non risulterà limpida. La campionatura dell'acqua dovrà essere effettuata in contraddittorio con la D.L. e comunque supportata da documentazione fotografica.
- alla fine del flussaggio con esito positivo scaricare l'impianto, rimuovere i filtri temporanei e smontare quelli permanenti pulendoli accuratamente
- eliminare tutti i sezionamenti dei terminali, caricare l'impianto con acqua addolcita e additivata con il condizionante chimico.

**Correlazione fra il diametro del tubo e la velocità dell'acqua da mantenere durante le operazioni di flussaggio**

DN	Velocità (m/s)	Portata (l/h)	Portata (l/s)
15	1,00	779	0,22
20	1,00	1.393	0,39
25	1,00	2.420	0,67
32	1,00	4.164	1,16
40	1,00	5.615	1,56
50	1,15	9.407	2,61
65	1,15	16.061	4,46
80	1,20	23.081	6,41
100	1,20	38.898	10,81
125	1,25	61.271	17,02
150	1,25	89.642	24,90
200	1,30	162.478	45,13
250	1,35	258.695	71,86
300	1,35	359.804	99,95

## **SCHEDA TECNICA 970: ATTIVITÀ COMPLEMENTARI**

### **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

### **DESCRIZIONE TECNICA**

#### **INTERVENTI**

A completamento delle attività descritte di dovranno prevedere inoltre le seguenti attività:

- ❖ creazione del libretto di impianto
- ❖ etichettatura delle apparecchiature e dei circuiti
- ❖ pulizia dei locali tecnici

Tali attività andranno effettuate per le apparecchiature e i circuiti presenti:

- nella centrale termica
- nella centrale frigorifera/torri di raffreddamento

#### **CREAZIONE LIBRETTO DI IMPIANTO**

Si dovrà redigere Libretto di impianto ai sensi del DPR n.74 del 2013. Il modello da utilizzare è quello riportato nell'allegato I del D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 febbraio 2014.

Tali modelli sono stati recepiti dalla Regione Piemonte tramite DGR 6 ottobre 2014, n. 13-381 e dovranno essere trasmessi per via telematica al CIT (Catasto Impianti Termici).

#### **ETICHETTATURA APPARECCHIATURE E CIRCUITI**

Si dovrà apportare in posizione visibile e con dimensione dei caratteri tali da permettere una lettura rapida, etichette riportanti la codifica di tutte le apparecchiature (caldaie, gruppi frigoriferi, torri di raffreddamento, elettropompe, vasi di espansione, ecc.) congruente a quella utilizzata per la compilazione del nuovo libretto di impianto e della nuova pratica INAIL (ex ISPEL). Si dovranno inoltre etichettare tutti i circuiti.

#### **PUNTO DI COSEGNA GAS NATURALE**

Nel punto di consegna del gas naturale bisognerà apporre cartello stabile e ben visibile di "valvola di intercettazione" per segnalarne chiaramente la presenza. Inoltre mediante etichettatura fissa e ben visibile bisognerà differenziare l'utenza del Museo Regionale delle Scienze Naturali da quella dell'ospedale San Giovanni.

#### **PULIZIA**

Ad ultimazione dei lavori tutti i locali tecnici dovranno essere puliti. Dovranno inoltre essere puliti internamente tutti i pozzetti presenti su via G. Giolitti.

<b>SCHEDA TECNICA 980: ASSISTENZE MURARIE</b>
---

<b>NORMATIVE RIFERIMENTO:</b>
-----------------------------------

<b>DI</b>
-----------

<b>DESCRIZIONE TECNICA:</b>
-----------------------------

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli oneri relativi alle assistenze murarie per gli impianti meccanici:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere;
- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai, ecc.;
- esecuzione di idonei basamenti antivibranti in c.a. od in normal profili zincati per la posa delle apparecchiature;
- ripristini (intonaci, piastrellature, marmi, ecc.) e *finiture* (decorazioni, tappezzerie, rivestimenti, ecc.) di qualsiasi genere e materiale;
- realizzazione di tutti gli staffaggi e di tutti i supporti, necessari all'appensione ed al fissaggio delle apparecchiature dei componenti e dei materiali relativi agli impianti meccanici;
- smontaggio e rimontaggio dei cotnrosoffitti
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- sigillatura REI degli attraversamento impiantistici con materiali certificati;
- quant'altro più in generale occorrente a dare le opere impiantistiche posate e rifinite a regola d'arte."



<b>SCHEDA TECNICA 990: DOCUMENTAZIONE PER OTTEMPERARE AI DISPOSTI LEGISLATIVI</b>
---

<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	
---------------------------------	--

<b>DESCRIZIONE TECNICA</b>
----------------------------

La documentazione dovrà essere prodotta a lavori ultimati, nel numero di copie e secondo le modalità descritte nel seguito:

- dichiarazione di conformità dei singoli impianti alle regole dell' arte prescritte dal Decreto 22 gennaio 2008, n° 37, redatta in 5 copie originali nella quale si attesta che gli impianti eseguiti nell'ambito del contratto sono rispondenti alla normativa tecnica vigente e realizzati in conformità alle regole d'arte. La dichiarazione dovrà essere redatta sugli appositi modelli e dovrà essere corredata degli allegati di cui alla legge stessa ed alle successive circolari ministeriali;
- pratiche INAIL, VV.F., ecc., compresi gli oneri economici per la richiesta di approvazione progetto e successivi collaudi degli impianti, redatte da Tecnico abilitato, da presentare in tempo utile alle Autorità competenti. Tale documentazione va consegnata in 5 copie firmate da Tecnico Abilitato e fatta firmare, ove necessario, alla Committenza;
- di ogni impianto e di ogni apparecchiatura soggetta al collaudo e al controllo dell'INAIL o certificato di collaudo rilasciato dall'INAIL medesima o da altri Enti dovrà essere consegnata un originale più 4 copie di tutta la documentazione comprovante l'autorizzazione all'esercizio.

## 6 PREMESSA – IMPIANTI ELETTRICI

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto (CSA) riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti, i servizi tecnici di ingegneria, di assistenza tecnica e di Commissioning per la fornitura, la realizzazione, la taratura e la messa in servizio degli **impianti elettrici**, previsti nell'ambito della ristrutturazione della centrale termica a servizio dello stabile di via Arsenale 14 e dell'edificio adiacente di via Arsenale 12/Via Alfieri (ex Banco di Sicilia).

Gli impianti devono essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nel presente capitolato e negli altri elaborati progettuali, nonché secondo le indicazioni riportate nei disegni allegati.

Il presente CSA dedicato agli impianti meccanici è suddiviso nelle seguenti parti:

- Prescrizioni Generali Integrative, definisce tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'appalto;
- Condizioni di Progetto precisa le caratteristiche tecniche prestazionali del progetto e dei singoli impianti;
- Descrizione delle Opere dà indicazioni circa le opere da eseguire e le modalità di funzionamento dei singoli impianti;
- Specifiche Tecniche, fa riferimento alle caratteristiche generali e particolari di apparecchiature e di materiali da installare. Si deve far riferimento dunque a questa parte per le caratteristiche fisiche dei materiali e per le modalità di posa, per le loro caratteristiche prestazionali e dimensionali;

## **7 PRESCRIZIONI GENERALI INTEGRATIVE – IMPIANTI ELETTRICI**

## 7.1 OPERE OGGETTO DI FORNITURA

Sono comprese nell'appalto tutte le opere relative alla realizzazione dei nuovi impianti elettrici presenti in centrale termica.

Gli impianti elettrici a servizio della centrale termica, compresi i quadri elettrici, l'illuminazione, la forza motrice, l'impianto di rilevazione gas, ed i collegamenti della regolazione dovranno essere sostituiti con nuovi componenti ed impianti.

## 7.2 LIMITI DI FORNITURA

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura e posa in opera a perfetta regola d'arte di tutti i componenti degli impianti descritti nel presente Capitolato ed illustrati sui disegni di progetto allegati con i limiti di fornitura indicati sui disegni di progetto.

## 7.3 ESCLUSIONI

Non sono descritte nella presente parte del progetto relativo agli Impianti Elettrici in quanto oggetto di altre componenti progettuali o escluse dalla fornitura le seguenti opere:

- opere edili in genere (escluse le assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti);
- impianti meccanici generali;

## 7.4 CONDIZIONI GENERALI PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Nella presente parte di Capitolato e nelle parti ad esso allegate vengono definite e descritte le caratteristiche tecniche costruttive e di montaggio, dei componenti e dei materiali, mentre per quanto riguarda le modalità di esecuzione delle opere si rimanda ai disegni di progetto allegati che, assieme al Capitolato, costituiscono parte integrante dei documenti di appalto.

E' fatto obbligo all'Appaltatore dei lavori rispettare nella misura più rigorosa e fedele tali prescrizioni.

Qualsiasi deroga alle stesse dovrà comunque essere concordata preventivamente con l'Ufficio di Direzione dei Lavori e da essa approvata.

L'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire le opere secondo quanto stabilito dalla legislazione e dalle normative nazionali e locali vigenti durante il corso dei lavori anche se non espressamente citate nel presente Capitolato e negli altri documenti contrattuali.

L'appalto delle opere in oggetto è **"a corpo"** come meglio specificato negli elaborati economici.

I lavori **"a corpo"** dovranno essere dati completi in ogni loro parte con tutti i componenti occorrenti affinché gli impianti alla loro consegna risultino ultimati a regola d'arte, perfettamente funzionanti, sottoposti a commissioning e collaudabili.

L'Appalto comprende pertanto, oltre a tutti i lavori e le forniture descritti nei documenti di progetto e nel presente capitolato, tutti quei lavori accessori, di completamento, di finitura e di dettaglio costruttivo necessari a consegnare gli impianti perfettamente ultimati, agibili, regolarmente funzionanti e completi dal punto di vista legislativo/normativo, costruttivo, formale ed estetico secondo il principio di *"opera chiavi in mano"* anche se non indicati negli elaborati tecnici allegati alla richiesta di offerta.

L' appaltatore, con la formulazione della offerta, riconosce comunque implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, di conoscere completamente l'edificio in ogni sua parte e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri.

Con la formulazione della offerta e l'accettazione del presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore riconosce comunque implicitamente.

- di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro, e di aver potuto formulare una adeguata valutazione dei propri oneri;
- di avere preso visione delle condizioni di lavoro, dei locali e di tutte le circostanze che possono avere influenza sulle modalità dei lavori stessi, di aver attentamente e compiutamente esaminato le varie fasi dell'intervento
- di assumersi ogni responsabilità nella condotta dei lavori osservando scrupolosamente tutte le norme di Legge e Regolamenti vigenti in materia di prevenzione infortuni e adottando tutte le cautele e provvedimenti in tal senso.

L'eventuale insufficienza di dati, di elementi descrittivi e di istruzioni nei documenti contrattuali, così come inesattezze, indeterminazioni o discordanze di elementi grafici non possono in alcun modo giustificare difetti, anomalie e arbitrarietà di esecuzione o richieste di maggiori compensi da parte dell'Appaltatore.

In particolare, sarà onere dell'impiantista, la verifica e l'adeguamento in corso d'opera dei quadri elettrici e delle relative condutture ed essi sottese, in base alle reali caratteristiche dei motori e/o delle utenze da alimentare / controllare (regolazione meccanica).

## **7.1 ABILITAZIONE DELLE IMPRESE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI**

Tutte le Imprese Esecutrici degli impianti elettrici e/o speciali/tecnologici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l'abilitazione alla esecuzione delle opere previsti dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Il possesso di tali requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Committenza.

Al termine dei lavori l'Impresa Esecutrice degli impianti tecnologici di cui all'art. 1 del citato Decreto n.37 è tenuta, ai sensi dell'art. 7 del Decreto stesso a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati alle norme indicate all'art. 6. Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme agli allegati I e II del Decreto n. 37 e depositata presso lo sportello unico per l'edilizia, con le modalità indicate dall'art. 11

## **7.2 OSSERVANZA DI LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI, NORME**

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tali norme e regolamenti si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore.

In via generale si fa riferimento a:

- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di realizzazione di opere emanate dallo Stato;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari emanate dalla Regione, Provincia e Comune nel quale dovranno essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari in materia di sicurezza e igiene sul lavoro;
- le norme emanate dall'ISO, dalla Comunità Europea, dal C.N.R., dall' U.N.I., dal C.E.I., dall' INAIL, ecc. e tutte le norme modificative e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate ed applicabili nel corso della esecuzione dei lavori

L'Appaltatore sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti nel corso della realizzazione anche se le medesime non sono espressamente citate e richiamate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali.

Fanno pertanto parte integrante del presente Capitolato le norme tecniche nazionali, ove applicabili, che sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

Qualora non esistessero le norme tecniche nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste nel presente Capitolato Speciale di Appalto, sono adottate, ove esistenti, le norme tecniche europee e/o di altre nazioni.

Tutti gli oneri derivanti dall'ottemperanza delle leggi e delle norme anzidette ed all'acquisizione della relativa documentazione dovranno intendersi a carico dell'Appaltatore.

### **7.3 ONERI DI CARATTERE TECNICO**

#### **7.3.1 GENERALITÀ**

Prima di procedere all'installazione degli impianti l'Appaltatore ha l'onere di procedere all'esecuzione di alcune verifiche tecniche ed alla redazione dei disegni costruttivi di montaggio, conseguentemente al fatto che l'individuazione delle dimensioni definitive delle apparecchiature e dei componenti installati, nonché alcune loro caratteristiche prestazionali sono vincolate alla scelta ultima delle marche e dei modelli.

In termini più generali durante l'esecuzione dei lavori ed al termine degli stessi l'Appaltatore dovrà effettuare tutti i servizi di ingegneria e tutte le attività tecniche necessarie per consegnare le opere ultimate a regola d'arte e perfettamente funzionanti secondo le prestazioni richieste dal progetto.

In particolare gli oneri di carattere tecnico e le prestazioni di ingegneria a carico dell'Appaltatore sono, nel caso specifico degli impianti elettrici, così articolate:

- assistenza tecnica in fase di esecuzione delle opere sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione dei materiali in fornitura (secondo le prescrizioni di controllo), sia per quanto riguarda le procedure ed i controlli di accettazione delle modalità di esecuzione delle opere (secondo le prescrizioni di contratto e le regole dell'arte);
- redazione dei disegni costruttivi di cantiere;
- redazione dei calcoli definitivi di quelle grandezze che sono subordinate alle scelte dell'Appaltatore;
- esecuzione dei collaudi preliminari, delle tarature e delle messe a punto degli impianti;
- assistenza al Collaudatore o alla Commissione di Collaudo durante le fasi di collaudo in corso d'opera e finali;
- istruzione del personale e documentazione tecnica finale (disegni "as built" e piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti) relativa agli impianti realizzati.

#### **7.3.2 VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI**

A titolo esemplificativo e non limitativo si riportano qui di seguito alcune delle verifiche impiantistiche che l'Appaltatore dovrà effettuare documentando adeguatamente la Direzione Lavori dei loro risultati:

- recepimento delle caratteristiche elettriche delle apparecchiature relative agli impianti meccanici e dei relativi schemi di inserzione, di potenza ed ausiliari, che dovranno essere tempestivamente coordinati con l'Esecutore degli impianti meccanici per consentire la corretta e coordinata realizzazione delle necessarie opere elettriche di alimentazione, comando, controllo e regolazione.

### 7.3.3 DISEGNI COSTRUTTIVI E DI MONTAGGIO

La documentazione tecnica del progetto esecutivo illustra le caratteristiche dell'opera, le modalità esecutive, i dati dimensionali dei vari componenti e contiene i disegni esecutivi per la realizzazione delle opere.

L'Appaltatore deve redigere, prima dell'acquisto di apparecchiature e materiali e della realizzazione dei lavori, i disegni costruttivi di cantiere e di montaggio, nonché i particolari costruttivi di officina, e sottoporli alla D.L. per approvazione (cantierizzazione del progetto). L'Impresa Appaltatrice dovrà sviluppare questo progetto costruttivo nel pieno rispetto del progetto esecutivo secondo le prescrizioni riportate nel seguito, e recependo completamente le informazioni del progetto costruttivi architettonico, strutturale ed impiantistico meccanico in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- le tipologie dei materiali;
- le dimensioni delle apparecchiature;
- le vie cavi;
- i particolari costruttivi ed installativi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori richiedere, a suo insindacabile giudizio, tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere da realizzare. I disegni suddetti redatti in scala adeguata ed illustranti le varie opere in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente ed inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla esecuzione delle opere stesse e riportare marca modelli e dimensioni di tutte le apparecchiature in modo da costituire già documentazione ai fini della redazione disegni "AS BUILT" di cui ai successivi articoli.

In particolare i disegni suddetti dovranno illustrare sia le modalità di installazione e montaggio delle apparecchiature e dei componenti prescelti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori, sia le modalità di posa delle vie cavi. Di concerto con gli altri appaltatori, o con i propri subappaltatori, i disegni di armonizzazione e sintesi degli impianti meccanici – impianti elettrici – strutture – architettura;

I disegni costruttivi di cantiere dovranno essere conformi ai disegni e specifiche di progetto, nonché a tutta la documentazione contrattuale ed alle indicazioni della Direzione Lavori.

I disegni costruttivi di cantiere dovranno rispettare fedelmente quanto si andrà a realizzare ed essere accompagnati da dettagli tecnici, da tabelle, da illustrazioni circa le modalità di installazione e di montaggio, da cataloghi tecnici e da ogni altro genere di documentazione utile per dare alla Direzione Lavori gli elementi per l'approvazione.

Essi dovranno inoltre tenere conto di tutti i dati acquisiti in cantiere e in particolare tutte le dimensioni e le quote dovranno essere attentamente verificati sul posto dall'Appaltatore.

L'approvazione da parte della D.L. di tali disegni, schemi e dettagli non esonera l'Appaltatore dalla sua responsabilità per errore dei propri elaborati e per deviazioni dalle Norme vigenti e/o dalla Documentazione di Appalto, a meno che l'Appaltatore abbia informato per iscritto la D.L. di tali deviazioni e ne abbia ricevuto per iscritto la necessaria approvazione.

L'Appaltatore deve ripresentare i disegni a cui siano state apportate correzioni, senza per questo acquisire alcun diritto a compensi supplementari, sino al conseguimento dell'approvazione definitiva; questa in ogni caso non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità per la perfetta esecuzione delle opere, essendo tale approvazione data sostanzialmente alla loro impostazione concettuale ma non al dimensionamento delle apparecchiature ed a tutti i dettagli costruttivi.

Oltre ai normali disegni costruttivi di cantiere e di montaggio l'Appaltatore dovrà fornire i disegni quotati per la realizzazione di eventuali opere murarie necessarie quali ad esempio forometrie,, cunicoli, ecc..

A titolo esemplificativo si precisa che nei disegni di dettaglio e di montaggio di tutte le opere appaltate dovranno essere incluse: piante e sezioni generiche in scala 1:50; piante e sezioni centrali tecnologiche in scala opportuna; particolari di montaggio in scale 1:10 o 1:20; particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, opere murarie come cunicoli, basamenti, ecc.

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi alle indicazioni riportate sui disegni di progetto, nonché ai seguenti criteri informativi:

- rispetto delle distanze stabilite dalle vigenti normative tecniche;
- accessibilità di manutenzione e possibilità di agevole sostituzione per tutte le apparecchiature;
- massima facilità di manovra dei dispositivi a corredo di ciascuna apparecchiatura;
- ordinato percorso delle tubazioni, di canali dell'aria e delle canaline elettriche
- calcolo di verifica sezione linee in cavo
- calcolo di verifica lcc a fondo linea e sui quadri
- tavole planimetriche:
  - percorso canaline, compresa l'indicazione dei cavi in esse contenuti per tutti gli impianti di energia, segnalazione, comando e regolazione;
  - percorso tubazioni distribuzione circuiti terminali di energia, segnalazione, comando e regolazione, con indicazione dell'ubicazione delle relative scatole di derivazione;
- costruttivi relativi a:
  - sovrapposizioni ed interferenze tra impianti meccanici ed impianti elettrici e speciali, comprese le strutture/architettonico;
  - studio delle canalizzazioni (dimensionamenti e riempimenti, staffaggi, calcoli esecutivi dei pesi delle condutture al fine di limitare il carico sulle strutture, ecc...);
  - installazione componenti forza motrice, componenti impianti di segnale e comando (sensori, termostati, sonde, servocomandi, elettrovalvole, ecc..), compresi relativi staffaggi;
- dimensionamento quadri e schemi quadri aggiornati:
  - tipo e taratura interruttori (schemi di potenza e funzionali costruttivi di interfacciamento/comando/segnalazione impianti meccanici)
  - circuiti ausiliari
  - schemi funzionali di comando
  - fronte quadro

Sui disegni riguardanti le vie cavi dovranno essere indicate le quote di posa da pavimento di tutte le tubazioni e di tutte le canalizzazioni utilizzando gli stessi riferimenti adottati nei disegni di progetto.

I disegni di cantierizzazione dovranno coordinare l'installazione di tutti gli impianti sia meccanici, sia elettrici da realizzare nell'ambito del presente appalto, tenendo presente di tutte le interazioni e tutte le sovrapposizioni esistenti.

E' preciso obbligo dell'Appaltatore assicurare l'esecuzione di tutte quelle lavorazioni accessorie che dovessero rendersi necessarie per dare i lavori finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti, intendendosi il relativo compenso compreso nell'offerta a corpo presentata.



L'Appaltatore dovrà attenersi al medesimo sistema di redazione computerizzata dei disegni utilizzato nel progetto esecutivo.

L'Appaltatore potrà redigere il progetto di cantierizzazione in fasi successive e concordate con la Direzione Lavori. Tali fasi dovranno risultare coerenti con il cronoprogramma esecutivo dei lavori prodotto dall'Appaltatore ed accettato dalla Direzione Lavori.

Gli elaborati per l'approvazione andranno consegnati alla Direzione Lavori in triplice copia di cui una viene restituita firmata. Gli elaborati potranno essere approvati, approvati con commenti (necessaria ritrasmissione) oppure non approvati. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non potrà procedere con i relativi lavori, ma dovrà sottoporre nuovi elaborati e sarà responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al cronoprogramma esecutivo dei lavori.

Nel caso dell'approvazione con commenti l'Appaltatore potrà procedere all'esecuzione dei lavori ma dovrà apportare le modifiche richieste e risottomettere per l'approvazione entro 10 giorni dall'inizio dei lavori.

È comunque stabilito che l'Appaltatore non potrà procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di cantiere approvati e firmati dalla Direzione Lavori, pertanto la realizzazione di ogni impianto sarà subordinata alla preventiva approvazione dei disegni costruttivi di cantiere da parte del Direttore dei Lavori.

La Direzione Lavori si riserva 30 giorni per la verifica dei disegni dell'Appaltatore.

Si precisa che tutte le approvazioni non corresponsabilizzano minimamente la Direzione Lavori sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Appaltatore però solo per quanto concerne l'esecuzione, non i dimensionamenti.

L'approvazione della Direzione Lavori dei disegni costruttivi predisposti dall'Appaltatore non implica in nessun modo accettazione di fatto di maggiori oneri, restando l'Appaltatore unico responsabile delle stime effettuate in sede di offerta

#### 7.3.4 TARATURE E MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

E' preciso onore dell'Appaltatore dei lavori procedere alla esecuzione di tutti gli interventi necessari per la taratura, la messa in servizio ed il collaudo degli impianti quali:

- messa in servizio di impianti, prove di funzionamento, esecuzione delle tarature su apparecchiature di regolazione e/o sicurezza, ecc.. con verifiche successive ed ottimizzazione delle stesse da eseguirsi a cura di Personale Specializzato.
- assistenza tecnica con Personale Specializzato alle prove di collaudo provvisorio e definitivo, comprese tutte le apparecchiature necessarie per le suddette prove e per le tarature, ivi compresi i mezzi d'opera eventualmente necessari.

### **7.4 QUALITÀ, PROVENIENZA DELLE APPARECCHIATURE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI IN FORNITURA**

#### 7.4.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti, devono essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e inoltre dovranno rispettare quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, INAIL, VV.F., CEI, ecc.).

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà impiegare i materiali idonei, di prima scelta e delle migliori marche e seguire le buone regole d'arte in modo che tutte le opere riescano perfette in ogni loro parte.

Come sopra indicato, l'Appaltatore dovrà fornire i materiali tipologicamente e quantitativamente corrispondenti a quelli indicati nel progetto. E' peraltro facoltà dell'Appaltatore di sottoporre, in alternativa e per l'approvazione della Committenza e/o la Direzione Lavori, altri materiali con qualità migliorative rispetto a quelli indicati, riservandosi il Committente e/o la Direzione Lavori, ogni insindacabile diritto di giudizio e di scelta, fatta comunque salva la piena responsabilità dell'Appaltatore per il risultato complessivo dei lavori secondo quanto previsto dal presente Capitolato speciale d'Appalto.

Tutti i materiali e tutte le forniture occorrenti per i lavori dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc., scelti dall'Appaltatore purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti.

L'Appaltatore dovrà notificare alla Direzione Lavori, in tempo utile, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre a spese dell'Appaltatore, alle prove ed alle verifiche ritenute necessarie dalla Direzione Lavori stessa.

Tutte le apparecchiature, i componenti ed i materiali dovranno in ogni caso, all'atto del loro arrivo in cantiere, essere sottoposti all'esame della D.L., che potrà rifiutarli ed esigere la loro sostituzione qualora non risultassero corrispondenti a quelli accettati in sede di campionatura, avessero subito danneggiamenti e non possedessero i requisiti necessari e le qualità richieste.

Qualora a proprio esclusivo giudizio la Direzione Lavori rifiutasse il consenso per l'impiego di qualche partita di materiale già approvvigionata dall'Appaltatore (fornitura "non conforme"), quest'ultimo dovrà allontanare subito dal cantiere la partita scartata e provvedere alla sua sostituzione con altra conforme alle specifiche di progetto, nel più breve tempo possibile e senza avanzare pretese a compensi od indennizzi. La Direzione Lavori provvederà direttamente, a spese dell'Appaltatore, alla rimozione di tali partite qualora l'Impresa stessa non vi abbia provveduto in tempo utile.

In ogni caso anche se i materiali fossero stati impiegati in mancanza dell'approvazione di cui al presente articolo e/o si rivelasse un qualsivoglia difetto, l'Appaltatore sarà tenuto alla sostituzione degli stessi sottoponendosi a tutte le spese relative, comprese quella del ripristino delle opere murarie e varie.

Il personale della Direzione Lavori è autorizzato ad effettuare in qualsiasi momento gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove e controlli.

L'accettazione dei materiali da parte della D.L. non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per la buona riuscita ed il regolare funzionamento delle opere e degli impianti realizzati.

#### 7.4.2 MARCHE E MODELLI

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione delle opere in oggetto è eseguita dall'Appaltatore subito dopo la consegna dei lavori.

Le marche proposte devono essere distribuite ed assistite in Italia da emanazioni dirette della casa madre, in modo che sia garantita il più possibile la continuità dell'assistenza.

L'Appaltatore è tenuto a compilare le apposite schede di "Sottomissione dei materiali" (una per ogni voce di Elenco prezzi Unitari) su modello base fornito dalla D.L. o concordate con la medesima.

Ogni sottomissione deve avere la relativa approvazione scritta da parte della D.L.. Ogni scheda di sottomissione dovrà riportare le caratteristiche tecniche, prestazionali, dimensionali e costruttive di ogni apparecchiatura e/o materiale da approvare. Inoltre dovrà essere predisposto un confronto con quanto previsto a progetto evidenziandone le discordanze.

La D.L. si riserva 15 giorni per tale approvazione.

I materiali devono essere forniti da fabbricanti aventi:

- riconosciuta reputazione per prodotti di qualità superiore, di facile messa in opera, durevoli e che richiedano minima manutenzione;
- ampie possibilità di produzione e spedizione per rispettare i tempi di realizzazione stabiliti.

Le consegne devono essere effettuate:

- in imballaggi o recipienti originali, sigillati con indicazioni di nomi, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe e altre notizie utili;
- nelle quantità, intervalli e scadenze concordate per evitare qualsiasi ritardo nell'avanzamento dei lavori in cantiere.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della D.L. i sistemi di ancoraggio, di sospensione ed il mensolame per il sostegno delle canalizzazioni e delle varie apparecchiature (es. apparecchi illuminanti, sensori, ecc..) e/o linee.

#### 7.4.3 MARCHIO DI QUALITÀ

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti *Marchio di Qualità* (qualora possibile) secondo le UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002 ed essere prodotti da Aziende con Sistema di Qualità Aziendale certificato e possedere Marchio CE secondo le Direttive CEE vigenti.

Qualora non fosse possibile avere il *Marchio di Qualità* (forniture e apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI EN ISO 9001 e/o UNI EN ISO 9002), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammessi dopo essere stati sottoposti a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

### 7.1 CONTROLLI PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di controlli prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere.

Scopo principale dei controlli delle prove e delle verifiche in corso d'opera è principalmente quello di effettuare tutti gli accertamenti e tutti i collaudi sui materiali e sulle parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

A titolo puramente indicativo e non certo esaustivo sono riportate nel paragrafo "Tipologia delle principali verifiche e prove in corso d'opera e/o finali" le principali tipologie di verifiche e prove in corso d'opera.

### 7.1 TIPOLOGIA DELLE PRINCIPALI VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E/O FINALI

#### 7.1.1 NOTE GENERALI

Le prove e le misurazioni dovranno essere effettuate alla presenza della Direzione Lavori sugli impianti completi o parte di essi.

Le verifiche e le prove preliminari, di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tali prove e verifiche devono accertare l'efficienza funzionale degli impianti realizzati, la loro rispondenza alle disposizioni di legge, alla normativa di settore e a tutto quanto richiesto negli elaborati di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera

Ogni prova effettuata sulle forniture dovrà essere ripetuta, sempre a spese dell'Appaltatore, finché non sia stata portata a termine positivamente ed i risultati e la relativa documentazione siano disponibili ed approvabili dalla Direzione Lavori

A cura e spese dell'Appaltatore lo stato delle prove e dei collaudi sia in corso d'opera che finali dovrà essere individuato e notificato per iscritto alla Direzione Lavori per approvazione mediante certificati di controllo e collaudo, identificazioni autorizzate su elaborati grafici, marcature e/o stampigliature autorizzate, schede di lavoro, liste di controllo.

Resta inteso che l'esito favorevole delle prove non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità, qualora, nonostante i risultati positivi raggiunti non si conseguano nelle opere finite, i prescritti requisiti funzionali degli impianti.

L'Appaltatore, in conformità con il programma di esecuzione delle opere dovrà fornire alla Direzione Lavori il programma delle prove, unitamente ad una modulistica atta a riportare gli esiti delle prove. I documenti attestanti le prove dovranno essere accompagnati da disegni atti ad illustrare i tronchi di tubazioni oggetto della prova eseguita.

Tutti gli oneri di cui sopra si intendono interamente compensati con il prezzo offerto in sede di gara.

#### 7.1.2 VERIFICA PRELIMINARE

Durante l'esecuzione dei lavori e, comunque prima del collaudo provvisorio, dovranno essere eseguite le verifiche atte a comprovare:

- che i materiali costituenti la fornitura corrispondano quantitativamente e qualitativamente alle prescrizioni contrattuali;
- che gli impianti risultino sicuri e realizzati a regola d'arte.

In particolare dovranno essere eseguiti un esame a vista ed una serie di prove funzionali:

#### **Esame a vista**

Esame a vista da eseguirsi con l'intero impianto fuori tensione per accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (marchiature/certificazioni);
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni delle vigenti Norme tecniche;
- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- b) presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- c) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione per gli impianti elettrici, tipo di cavo utilizzato per gli impianti speciali con particolare riguardo a sezione, twistatura e schermatura;
- d) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;

- e) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- f) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonee con riferimento alle influenze esterne;
- g) identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- h) presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- i) identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti, ecc.
- j) idoneità delle connessioni dei conduttori;
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

### **Prove**

Misure o altre operazioni da effettuarsi mediante appropriati strumenti sugli impianti con i quali si accerti l'efficienza e la rispondenza alle vigenti Norme ed ai livelli prestazionali richiesti in Capitolato.

Devono essere eseguite le seguenti prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- prove di polarità
- prova di tensione applicata
- prove di funzionamento
- caduta di tensione
- scatto protezioni differenziali
- impedenza anello di guasto
- verifica dell'ottimo stato dei cavi posati al fine di garantire la trasmissione dei segnali e dell'alimentazione con la minore attenuazione e disturbi possibili

Nel caso in cui 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 presente Capitolato costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

Alla chiusura dei lavori l'Impresa deve effettuare, a sua cura e spese, le verifiche iniziali di cui ai punti precedenti di rispondenza dell'impianto elettrico alle Norme CEI 64-8/6 (verifiche). Inoltre in relazione alle caratteristiche dei materiali ed alle apparecchiature installate, l'Impresa deve fornire tutti i dati e le certificazioni necessarie.

Dette verifiche devono essere realizzate e certificate da un professionista abilitato che sarà pagato dall'Impresa.

Le verifiche e prove di cui sopra devono essere eseguite a spese dell'Appaltatore; di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare di volta in volta regolare verbale da sottoporre in visione alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori, a sua discrezione, in contraddittorio con la Ditta Assuntrice, può richiedere la sua partecipazione nel corso delle verifiche e prove preliminari. La Direzione Lavori si limita al controllo delle operazioni, per cui si intendono a carico dell'Appaltatore le predisposizioni necessarie, l'eventuale manodopera in aiuto e tutte le apparecchiature occorrenti per le misurazioni.

Dette apparecchiature devono essere perfettamente tarate e di buona precisione; la Direzione Lavori si riserva la facoltà di controllare la validità delle apparecchiature suddette.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, la Ditta Assuntrice rimane l'unica responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

#### 7.1.3 COLLAUDI DEFINITIVI

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo, a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche di cui ai precedenti articoli, procederà al collaudo finale.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove di collaudo informandone l'Appaltatore.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove di collaudo vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore; gli oneri sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compresi nelle spese generali previste nella formazione dei prezzi.

Vengono adottate, per quanto applicabili, le Norme UNI e le norme CEI vigenti per il collaudo degli impianti.

Prima del collaudo l'Appaltatore deve presentare i certificati di avvenuto collaudo con esito positivo o di denuncia agli Enti preposti, delle parti di impianto e delle apparecchiature soggette per legge a omologazione e approvazione da parte ISPESL, Prevenzione infortuni, U.S.S.L., VV.F., etc.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte (opere "non conformi"), dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore, tappezzerie e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Appaltatore è impegnato:

- a nominare un Tecnico abilitato che avrà l'incarico di effettuare tutte le operazioni di collaudo indicate nel presente capitolato e/o dal Collaudatore o dalla Commissione di Collaudo e di redigere i verbali di collaudo tecnico relativi alle prove effettuate;
- a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richieste dai Collaudatori, tutto il Personale di assistenza tecnica necessario per l'esecuzione delle prove e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

## 7.2 ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI

Ultimati gli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale che sarà addetto alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento relativi all'impianto stesso.

Dovrà inoltre consegnare alla Committente la documentazione "AS-BUILT" ed il piano di manutenzione degli impianti realizzati, in 5 copie su carta più copia su supporto informatico (CD ROM) accuratamente ordinate. I file dovranno essere prodotti sia in formato modificabile, sia in formato non modificabile nei seguenti standard:

- Elaborati grafici:pdf e dwg (ADOBE ACROBAT - AUTOCAD)
- Relazioni e schede di sottomissione materiali:pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)
- Tabelle:pdf e xls (ADOBE ACROBAT - EXCEL)
- Computi: pdf e dcf/xls (ADOBE ACROBAT – PRIMUS/EXCEL)
- Piano di manutenzione: pdf e doc (ADOBE ACROBAT - WORD)

### 7.2.1 DOCUMENTAZIONE "AS BUILT"

La documentazione "as built" dovrà completare ed aggiornare gli elaborati relativi ai disegni costruttivi in modo che essi risultino conformi alla fornitura nella sua edizione finale "come costruito", e dovrà essere firmata da progettista abilitato.

La documentazione dovrà essere presentata prima del completamento del collaudo tecnico preliminare a fine lavori degli impianti di cui costituisce parte integrante.

La documentazione dovrà contenere:

- elaborati grafici del progetto esecutivo e costruttivo aggiornati prima della chiusura dei controsoffitti, di eventuali pavimenti flottanti, dei cunicoli o scavi e delle eventuali coibentazioni che possano rendere difficoltosa la suddetta verifica ad opere completamente eseguite, in relazione agli eventuali lavori aggiuntivi e/o modifiche avvenute in corso d'opera. Gli elaborati dovranno illustrare in modo completo le opere realizzate riportando in dettaglio i percorsi impiantistici, individuando con precisione ciascuna apparecchiatura e ciascun componente, anche secondari, in ubicazione, dimensione, marca e modello, in modo da "fotografare" nella misura più chiara possibile le caratteristiche costruttive e le condizioni di funzionamento degli impianti all'atto del loro collaudo tecnico a fine lavori;
- relazione tecnica finale descrittiva degli interventi realizzati con dati di progetto, dimensioni e caratteristiche delle apparecchiature installate ed indicante:
  - normative di riferimento
  - protezione contro contatti diretti ed indiretti
  - protezione contro sovraccarichi e cto-cto
  - $\Delta v$  massima ammissibile
  - impianto di terra e collegamenti equipotenziali, tipologia e realizzazione
  - tarature degli interruttori ( $I_n$ ,  $I_m$ ,  $I_d$ )
  - prove e verifiche effettuate
- raccolta di tutte le schede approvazione materiali nell'ultima versione approvata con elenco elaborati, riportanti schede tecniche e cataloghi dei materiali installati e lista dei componenti di manutenzione forniti;
- relazioni di calcolo finali degli impianti aggiornate e complete in ogni loro parte;
- piano di manutenzione degli impianti completo delle istruzioni di esercizio con allegati gli schemi delle regolazioni, i libretti di manutenzione di tutte le apparecchiature e l'elenco dei principali pezzi di ricambio;

- dichiarazione di conformità dei singoli impianti alle regole dell' arte prescritte dal Decreto 22 gennaio 2008, n° 37, redatta in 5 copie originali nella quale si attesta che gli impianti eseguiti nell'ambito del contratto sono rispondenti alla normativa tecnica vigente e realizzati in conformità alle regole d'arte. La dichiarazione dovrà essere redatta sugli appositi modelli e dovrà essere corredata degli allegati di cui alla legge stessa ed alle successive circolari ministeriali;
- dichiarazione di conformità dei quadri elettrici BT;
- elenco materiali utilizzati con descritto il tipo di certificazione o omologazione (CE, EUROVENT, REI, etc.);
- certificazioni e/o omologazione dei materiali che lo richiedono (materiali per compartimentazioni REI, etc.);
- dichiarazione dell'Impresa di conformità dei materiali installati a quelli omologati con indicazione specifica del luogo di installazione;
- certificazioni e/o omologazione dei materiali, dichiarazioni di corretta posa
- documenti richiesti per la pratica di ottenimento del CPI;
- verbali di collaudo eseguiti in fabbrica e/o in cantiere per le apparecchiature e per i componenti degli impianti;
- lista delle parti di ricambio per il primo anno di funzionamento e per i 5 anni successivi.

#### 7.2.2 PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere costituito da più documenti operativi finalizzati a consentirne un uso corretto, un'agevole manutenzione ed un controllo periodico per l'accertamento del relativo stato di conservazione.

Il piano di manutenzione degli impianti realizzati dovrà essere articolato nei seguenti documenti operativi:

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

##### Manuale d'uso

Il "*manuale d'uso*" dovrà contenere l'insieme delle informazioni atte a permettere alla Committenza di conoscere le modalità di fruizione dei vari impianti con una gestione corretta che ne eviti un degrado anticipato e tale da:

- limitare quanto più possibile i danni derivanti da un utilizzo improprio;
- consentire di eseguire tutte le operazioni necessarie per la loro corretta conservazione nel tempo che non richiedono conoscenze specialistiche;
- consentire di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso dovrà pertanto raccogliere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

##### Manuale di manutenzione

Il "*manuale di manutenzione*" dovrà fornire le indicazioni necessarie per la manutenzione degli impianti realizzati nonché per il ricorso alle necessarie attività di centri di assistenza o di servizio, in relazione alle caratteristiche dei materiali o di componenti installati.



Il manuale di manutenzione dovrà contenere per ciascun impianto e sue parti le seguenti informazioni:

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica e fotografica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

#### Programma di manutenzione

Il "programma di manutenzione" dovrà prevedere e pianificare un sistema di controlli e di interventi di manutenzione da eseguire, a cadenze temporalmente od altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione di ciascun impianto e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dall'opera e delle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- 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 dell'opera, individuando in tal modo la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- 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 dell'opera.

### **7.3 GESTIONE, CONDUZIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI**

L'Appaltatore avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti impianti con funzionamento degli stessi in modo parziale, anticipato o complessivo, fino ad avvenuto collaudo positivo finale delle opere.

Le suddette funzioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative.

La conduzione degli impianti dovrà garantire la assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze della Committente.

Gli oneri della suddetta conduzione, gestione e manutenzione, si intendono compresi nelle spese generali dell'Impresa e come tali l'Appaltatore non avrà diritto a richiedere alcun ulteriore compenso. Il periodo di gestione a carico dell'Appaltatore senza oneri per la Committenza, termina con l'emissione del certificato di Collaudo con esito positivo.

Per quanto riguarda i costi per:

- consumi energetici;
- prodotti di consumo oltre quelli relativi al primo avviamento,

questi sono da ritenersi a carico della Committenza.

### **7.4 OPERE DI ASSISTENZA MURARIA ALLA POSA AGLI IMPIANTI**

Tutte le opere e gli oneri di assistenza edile alla posa degli impianti elettrici saranno compensati a corpo.

A solo titolo esemplificativo e non esaustivo, si elencano le principali prestazioni comprese negli anzidetti oneri:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e/o sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- creazione di ponteggi, scivoli, pedane, passerelle e qualsiasi altra struttura provvisoria necessaria per il tiro in opera delle apparecchiature;
- formazione di tracce, scassi, smussi, nicchie, ecc., su murature solai e strutture di qualsiasi genere;
- formazione di fori, asole, feritoie passanti, ecc. su murature, solai e strutture di qualsiasi genere;
- muratura di scatole, cassette, ecc.;
- trasporto a scarica dei materiali di risulta delle lavorazioni di assistenza muraria;
- quant'altro più in generale occorrente a dare le opere impiantistiche posate e rifinite a regola d'arte.

## **8 DESCRIZIONE DELLE OPERE - IMPIANTI ELETTRICI**

## 8.1 PREMESSA

In conformità a quanto indicato negli elaborati progettuali nel seguito si riporta la descrizione delle opere elettriche da eseguire in fornitura e opera compresi i collegamenti, suddivise sia sotto l'aspetto funzionale che operativo, dei seguenti principali corpi d'opera:

- Smantellamenti
- Alimentazione
- Quadro elettrico centrale termica e distribuzione principale;
- Alimentazione e collegamento utenze tecnologiche;
- Impianto di illuminazione e F.M.;
- Impianto di rivelazione gas;
- Impianto di terra;

Dovranno essere eseguiti tutti i lavori, le opere, fornite e posate tutte le apparecchiature ed i materiali necessari per dare gli impianti finiti e funzionanti secondo la migliore regola dell'arte.

Nell'esecuzione dei lavori e nell'importo delle opere dovrà essere compresa l'assistenza muraria alle opere di modesta entità (forometrie per passaggio tubazioni, ecc.), necessarie all'installazione degli impianti esclusi i ripristini e le finiture.

Gli impianti sotto descritti sono da intendersi completi di tutti gli accessori e la componentistica necessaria alla loro corretta posa in opera, in modo da rendere il tutto montato, finito, perfettamente funzionante.

Al fine dell'installazione degli impianti di distribuzione principale e secondaria (canalizzazioni), si esplicita che:

- le sospensioni delle canalizzazioni dovranno essere indipendenti, e pertanto non si potranno utilizzare le sospensioni degli impianti meccanici, ecc..;
- le sospensioni dovranno essere fissate direttamente alla struttura di copertura del fabbricato o a parete;
- Tutte le canalizzazioni dovranno essere staffate mediante ancoranti/tasselli aventi durata minima specifica di resistenza al fuoco data dalla classe del corrispondente compartimento, e per i quali dovranno essere prodotte anche le relative certificazioni.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti in regime di sicurezza e pertanto secondo uno specifico piano opportunamente predisposto dall'impresa.

Inoltre, detti lavori dovranno procedere secondo un cronoprogramma generale con riportata la successione cronologica degli interventi ed i tempi previsti.

L'Appaltatore dovrà sviluppare il progetto costruttivo nel rispetto del progetto esecutivo recependo le informazioni del progetto meccanico in modo da ingegnerizzare tutte le lavorazioni e le somministrazioni impiantistiche che consentano di definire compiutamente:

- le tipologie dei materiali e componenti da installare;
- il dimensionamento delle apparecchiature;
- i particolari costruttivi ed installativi per l'alimentazione, il collegamento e la regolazione dei componenti meccanici.

Dovranno essere eseguiti tutti i lavori e le somministrazioni di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche e di tutti i materiali necessari per dare gli impianti finiti e funzionanti secondo la migliore regola dell'arte.

Gli impianti nel seguito descritti sono da intendersi completi di tutti gli accessori e la componentistica necessaria alla loro corretta posa in opera, in modo da rendere il tutto montato, finito, perfettamente funzionante.

In merito agli elaborati grafici si precisa che sono validi esclusivamente ai fini impiantistici

## 8.2 SMANTELLAMENTI

L'impresa è tenuta, per ogni impianto esistente reso fuori servizio, alla rimozione ed al relativo smantellamento, al recupero delle apparecchiature e/o del materiale in buono stato con relativo trasporto al deposito della committente indicato dalla D.L. e, se trattasi di risulta, al trasporto alla discarica autorizzata con rilascio, in copia, della documentazione dell'avvenuta consegna e smaltimento.

A titolo **esemplificativo e comunque non esaustivo**, vengono indicate, nel seguito, le principali opere relative alle rimozioni ed agli smantellamenti:

- rimozione e smantellamento dei materiali di risulta conseguenti l'esecuzione di eventuali piccole forometrie ed opere edili necessarie;
- rimozione e smantellamento dei materiali di risulta conseguenti l'esecuzione dei nuovi impianti (sfridi materiali, imballaggi, ecc.);
- rimozione e smantellamento degli impianti esistenti oggetto di intervento, comprendenti:
  - quadro elettrico di sezionamento esterno;
  - impianti e quadri elettrici presenti nella centrale termica esistente;
  - impianti di alimentazione elettrica ed ausiliari/tecnologici di campo relativi ai generatori di calore, elettropompe, elettrovalvole, ecc, dedicati alla centrale termica esistente;
  - apparecchi illuminanti, presa FM, componenti di rivelazione gas presenti in centrale termica;
  - canalizzazioni, tubazioni, cavi elettrici e di segnale, principali e secondari degli impianti smantellati;
  - ecc..

Al termine dei lavori, a smantellamenti eseguiti, dovranno rimanere installati solo i nuovi impianti e tutti i cavi esistenti inutilizzati dovranno essere rimossi.

## 8.3 ALIMENTAZIONE

L'alimentazione della centrale termica dovrà essere derivata da un nuovo quadretto esterno predisposto come sezionamento di emergenza per i VVF, in sostituzione all'esistente.

Detto quadretto dovrà avere caratteristiche uguali a quello esistente (che sarà da scollegare e smantellare) e sarà costituito da un nuovo centralino 12 moduli completo di interruttore automatico magnetotermico tetrapolare differenziale avente In 40A P.d.I. 15kA e Id 1A cl.A.

Sarà a carico della Ditta Appaltatrice eseguire il ribaltamento ed il ricollegamento della dorsale di energia esistente.

## 8.4 QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

### 8.4.1 QUADRI ELETTRICI SECONDARI ED APPARECCHIATURE

All'interno della centrale dovrà essere prevista la fornitura e la posa in opera, compresi i collegamenti, del nuovo quadro di centrale termica QCT, avente grado di protezione minimo IP55, in forma 1, con carpenteria tipica per automazione, completo di zoccolo.

Detto quadro elettrico dovrà permettere un ampliamento del 20% e possedere le caratteristiche indicate nelle specifiche tecniche e negli elaborati di progetto.

Per la protezione contro le sovratensioni dovute a fulminazione indiretta, dovranno essere installati degli scaricatori di tensione (tipo B/C) all'ingresso della linea nel quadro elettrico suddetto, con contatto di segnalazione di intervento/fine vita, riportato a morsettiera per un eventuale futuro prelievo da un sistema di allarmi tecnologici.

Per il quadro elettrico risulta a carico dell'impresa anche la messa a punto del sistema, comprensiva di coordinamento generale per la definizione univoca e puntuale dei collegamenti elettrici di potenza ed ausiliari di segnalazione, comando e regolazione (posizione utenze, sonde, pressostati, servocomandi, contatti, ecc.), nonché per la definizione dei circuiti ausiliari e di comando nel quadro.

Il quadro elettrico dovrà contenere ed avere cablate anche le eventuali apparecchiature di gestione e regolazione che dovranno essere determinate secondo gli elenchi punti o indicazioni degli impianti meccanici.

Il quadro elettrico, inoltre, dovrà essere dotato di circuiti ausiliari a 24V, essere completo di circuito di prova lampade di segnalazione, essere completo di selettori di comando automatico/0/manuale per ogni circuito di comando/utenza, ed essere dotati di lampade di segnalazione a led (ubicate sul pannello fronte quadro) di colore adeguato per almeno i seguenti stati/allarmi:

- controllo circuiti ausiliari di segnalazione (lampada di test);
- elettrovalvole di intercettazione gas aperte;
- elettrovalvole di intercettazione gas chiuse;
- quadro bruciatore caldaia (o caldaie modulari) in tensione;
- segnalazione di funzionamento bruciatore caldaia (o caldaie modulari);
- segnalazione di blocco caldaia (o caldaie modulari);
- segnalazione di intervento sicurezze caldaia (o caldaie modulari);
- segnalazione di intervento rivelazione gas;
- segnalazione di funzionamento (marcia), per ogni utenza (pompe, ecc.);
- segnalazione di fuori servizio, per ogni utenza (pompe, ecc.);
- segnalazione di anomalia inverter, per ogni utenza (pompe, ecc.) dotata di inverter di frequenza;

### 8.4.2 PREDISPOSIZIONE ALLARMI TECNICI

Relativamente al quadro elettrico suddetto, nonché per le caldaie ed i quadretti di regolazione posti in campo, dovranno essere predisposti, identificati e cablati, sul quadro di centrale, i seguenti allarmi di fuori servizio per un prelievo su un futuro sistema degli allarmi tecnologici:

- allarme intervento / fine vita scaricatori quadro QCT;
- fuori servizio per apertura manuale ed intervento(scatto) delle protezioni (interruttori, salvamotori, differenziali) dei singoli circuiti di alimentazione di potenza ed ausiliari;

- fuori servizio per guasto/blocco delle singole caldaie;
- fuori servizio per intervento sicurezze delle singole caldaie;
- anomalia/guasto dei singoli inverter di frequenza;
- fuori servizio centralina rivelazione gas ed elettrovalvole;
- allarme intervento rivelazione gas;

Tutti gli allarmi tecnologici dovranno essere predisposti per essere singolarmente interfacciati ad un futuro sistema di controllo mediante collegamenti a sicurezza positiva, mediante contatti di tipo N.C. ad impianto regolarmente funzionante (segnalazione dell'allarme anche nel caso di un eventuale scollegamento di un cavo).

#### 8.4.3 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

Dal quadro elettrico e dai regolatori a bordo delle caldaie modulari partiranno tutti i cavi per l'alimentazione di energia e segnale i quali dovranno essere posati all'interno delle nuove canalizzazioni.

Le dimensioni, le caratteristiche delle condutture e dei letti di posa dovranno comunque essere verificate in sede di progettazione costruttiva dall'impresa, prima della posa delle stesse.

In particolare dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera di canali metallici dotati di setto separatore per le alimentazioni di energia e per i collegamenti ausiliari tecnologici e speciali (regolazione e rilevazione gas) di tipo in acciaio zincato non asolato, con coperchio.

E' onere dell'impresa fornire e posare tutta la cartellonistica di norma e di segnalazione eventualmente necessaria (es. ubicazione elettrovalvola intercettazione gas, identificazione canalizzazioni, ecc.), la quale dovrà essere di tipo metallica opportunamente serigrafata.

### **8.5 ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTO UTENZE TECNOLOGICHE**

Dai quadri elettrici e dalle canalizzazioni suddette dovrà essere derivato l'impianto di distribuzione F.M. terminale di alimentazione, comando e segnalazione/regolazione delle utenze tecnologiche oggetto di intervento (inverter, pompe, sonde, servocomandi, ecc.).

In particolare l'impianto dovrà comprendere:

- l'alimentazione di potenza delle caldaie-bruciatori e/o assimilabili;
- l'alimentazione di potenza delle pompe e/o motori elettrici in genere;
- l'alimentazione delle elettrovalvole di regolazione e/o assimilabili;
- l'alimentazione dei sistemi di regolazione e delle relative sonde;
- i collegamenti di segnale dei punti controllati con le unità di regolazione/gestione;
- la messa a punto del sistema, comprensiva di coordinamento con l'impiantista meccanico.

Le alimentazioni elettriche e di segnale dovranno essere realizzate con i criteri degli impianti di tipo industriale e tutti i componenti elettrici saranno del tipo per posa fissa con grado di protezione non inferiore ad IP55.

Tutti i cavi di energia e segnale dovranno essere posati nei canali metallici precedentemente predisposti, chiusi con coperchio, ubicati nella sezione ad essi dedicata, ed i collegamenti terminali realizzati tramite tubazioni indipendenti suddivise per servizio e tipologia in modo da rendere facilmente ed univocamente individuabile l'impianto asservito.

In particolare la distribuzione secondaria dovrà comprendere la fornitura e posa in opera di:

- Tubazioni in PVC autoestinguente a bassa emissione di alogeni e relative scatole di derivazione e di passaggio per i collegamenti terminali ubicati all'interno del locale;
- cavi multipolari rispondenti alla normativa CPR UE305/11 per locali a medio rischio, tipo FG16OM16 per i collegamenti di potenza;
- cavi multipolari rispondenti alla normativa CPR UE305/11 per locali a medio rischio, tipo FG16OM16 per i collegamenti degli ausiliari, dei comandi, degli stati e delle segnalazioni delle pompe e delle utenze di tipo digitale ON/OFF (contatti di stato, comandi di funzionamento inverter, segnalazioni di blocco inverter e caldaie, comandi dal sistema di rivelazione gas, ecc.);
- cavi multipolari rispondenti alla normativa CPR UE305/11 per locali a medio rischio tipo FG16OH2M16, schermati, per i collegamenti terminali di potenza delle pompe alimentate tramite inverter di frequenza;
- cavi multipolari rispondenti alla normativa CPR UE305/11 per locali a medio rischio tipo FG16OH2M16, schermati, per i collegamenti ausiliari di segnale di tipo analogico (0-10V, 4-20mA, ecc..) tra i componenti in campo e le schede I/O del sistema di regolazione a bordo delle caldaie modulari e/o eventualmente predisposte nel quadro elettrico, quali, collegamenti delle sonde di temperatura, servocomandi modulanti delle valvole nonché per la modulazione degli inverter di frequenza ed in genere per tutti i componenti per i quali necessitano collegamenti protetti da disturbi ed interferenze elettrostatiche e/o elettromagnetiche;

A completamento dell'impianto, risulta a carico dell'impresa, anche l'esecuzione del collegamento del cavo dati esistente presente nel locale con il nuovo sistema di controllo delle caldaie modulari.

## **8.6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE**

Gli impianti di illuminazione dovranno essere realizzati in conformità alle Norme UNI 12464-1.

La distribuzione dovrà essere realizzata entro idonee tubazioni in PVC a vista a basso contenuto di alogeni.

Le derivazioni alle utenze dovranno essere realizzate con scatole di derivazione con idonei pressatubi ed aventi grado di protezione IP54.

Dovranno essere installati apparecchi di illuminazione a luce fluorescente 2x36W per posa a plafone/sospesa con grado di protezione minimo IP55 completi di reattore elettronico.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere sottesi ad un unico circuito luce e un unico gruppo di accensione.

Sulle porte d'ingresso/uscita dal locale, nonché all'interno dello stesso saranno installati degli apparecchi di illuminazione di sicurezza di tipo SE, completi di gruppo autonomo autoricaricabile con autonomia 2h dotati di autotest.

Sarà realizzato un impianto di forza motrice dedicato agli interventi di manutenzione nel locale, mediante la fornitura e posa in opera n.1 presa CEE di servizio del tipo 2P+T, 16A, 230V, interbloccata e protetta con fusibili, con grado di protezione IP65.

L'impianto di alimentazione dovrà essere costituito come già precedentemente indicato per l'impianto di illuminazione.



## 8.7 IMPIANTO DI RIVELAZIONE GAS

Nel locale centrale termica, in conformità a quanto indicato negli elaborati progettuali, dovrà essere prevista la realizzazione di un impianto di rivelazione gas per la sorveglianza dell'ambiente, per il quale è prevista:

- una centralina di rilevazione fughe gas, per il controllo di n.3 sensori, da posare ad incasso sul fronte del quadro elettrico di centrale;
- n.3 sensori di metano, di tipo in contenitore industriale IP44, da posare sopra i generatori di calore, a circa 2m dagli stessi;
- n.1 segnalazione acustica e luminosa esterna al locale centrale termica;
- collegamento sensori con cavo FG16OM16 o FG16OH2M16 a seconda delle specifiche delle apparecchiature fornite;
- collegamento delle elettrovalvole di intercettazione e della segnalazione acustica e luminosa esterna con cavo FG16OM16.

I collegamenti dovranno essere realizzati con i criteri degli impianti di tipo industriale e la distribuzione terminale sarà realizzata entro idonee tubazioni aventi grado di protezione minimo IP54, del tipo in PVC autoestinguente a basso contenuti di alogeni per gli impianti in interno.

## 8.8 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere composto da:

- collegamenti equipotenziali con cavo unipolare di colore giallo-verde con sezione adeguata secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8;
- nodo di terra.

L'impianto di terra dovrà essere collegato a quello del fabbricato mediante il collegamento ad un conduttore di terra già presente ed in arrivo nel locale (cavo di alimentazione esistente).

Dal Quadro Centrale Termica si dipartiranno i singoli conduttori di terra che si attesteranno sul nodo equipotenziale.

Al nodo equipotenziale dovranno essere collegate tutte le masse e masse estranee presenti nella centrale.

I conduttori di protezione dovranno essere facilmente ispezionabili, protetti dalla corrosione e dai danneggiamenti meccanici e non presentare, sul loro percorso, dei dispositivi di interruzione.

I collegamenti equipotenziali alle tubazioni dovranno essere effettuati con appositi collari in acciaio provvisti di bulloni di serraggio.

**9 SPECIFICHE TECNICHE RIGUARDANTI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE, FUNZIONALI E PRESTAZIONALI DI APPARECCHIATURE, COMPONENTI, MATERIALI E RELATIVA POSA IN OPERA - IMPIANTI ELETTRICI**

	<b>S.C.R. Regione Piemonte S.p.A.</b> <b>Corso Marconi 10, 10125 – TORINO</b> <b>LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA CENTRALE TERMICA</b> <b>DEL CONSIGLIO REGIONALE DEL PIEMONTE</b> <b>DI VIA ARSENALE 14 - TORINO</b> <b>IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</b> <b>SPECIFICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI</b>	All. <b>SCHEDE TECNICHE</b>			
		Ediz.	1	Data	Giugno 2014
		Rev.	0	Data	Giugno 2014
		File	INDICE		Pag. 1 di 1

## INDICE

<i>QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE .....</i>	<i>96</i>
<i>CONDUTTORI PER TRASPORTO DI ENERGIA E SEGNALI IN BASSA TENSIONE.....</i>	<i>99</i>
<i>SISTEMA DI CANALI PORTACAVI .....</i>	<i>104</i>
<i>SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI PER DISTRIBUZIONE ED ALIMENTAZIONE TERMINALE .....</i>	<i>106</i>
<i>APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER POSA A PLAFONE STAGNO PER PARCHEGGI.....</i>	<i>112</i>
<i>APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....</i>	<i>113</i>
<i>PRESE CEE INTERBLOCCATE.....</i>	<i>114</i>

	QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE		All. <b>SCHEDA TECNICA</b>				
			Ediz.	1	Data	06/12/07	
			Rev.	0	Data	06/12/07	
	verif. Ing. S.B.:		appr. ing. R.Z.		File		Pag. 1 di 3

<b>1.0. DATI GENERALI</b>	
Tipo	Ad armadio di tipo modulare componibile in esecuzione AS/ASD (costruito in serie o derivato da prototipi) o ANS (non di serie) idoneo per distribuzione secondaria
Tensione nominale di impiego	fino a 660 V
Tensione nominale di isolamento	1000 V
Frequenza nominale	50/60 Hz
Segregazioni interne	<input checked="" type="checkbox"/> Forma 1 <input type="checkbox"/> Forma 2
Grado di Protezione	<input type="checkbox"/> IP 31 <input type="checkbox"/> IP 41 <input checked="" type="checkbox"/> IP55 <input checked="" type="checkbox"/> IP 65
Accessibilità frontale	<input checked="" type="checkbox"/> portella frontale in lamiera con cristallo con chiusura a chiave
Posa	<input checked="" type="checkbox"/> a parete sporgente <input type="checkbox"/> a parete incassato <input checked="" type="checkbox"/> a pavimento con sistemi di ancoraggio e, ove necessario, su strutture di base per installazione dello zoccolo a filo pavimento sopraelevato
Caratteristiche apparecchiature	Vedere schemi di progetto <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potere di Interruzione indicato sugli schemi da intendersi estremo Icu (CEI EN 60947-2)</li> <li>- Apparecchi differenziali classe A</li> <li>- Apparecchi di protezione con contatti ausiliari per collegamento a sistema allarmi tecnici, ove richiesto</li> <li>- Sistema di cablaggio rapido</li> <li>- Predisposto per un ampliamento del 20% delle apparecchiature</li> </ul>
Caratteristiche particolari per interfacciamento con sistemi di allarmi tecnologici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contatti di stato su interruttori o componenti per cumulativi di fuori servizio</li> <li>- Contatti di apertura e scattato relè sulle partenze, singolarmente riportati in morsettiera per il prelievo cumulativo</li> </ul>

<b>2.0. NORME DI RIFERIMENTO</b>	
D.P.R. n° 547	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro
CEI CT 17	GROSSA APPARECCHIATURA e in particolare:
CEI 17-5	Interruttori automatici
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-13/1-3	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri

### 3.0. CONDIZIONI AMBIENTALI

Altezza di installazione:	< 1.000 m sul livello del mare
Temperatura ambiente:	minima -20 °C max +40 °C
Installazione:	all'interno di ambiente industriale

### 4.0. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

#### 4.1. Struttura metallica

- insieme di elementi modulari prefabbricati componibili assemblati su strutture portanti
- pannelli frontali ed interni in lamiera di acciaio spessore 15/10 mm, pannelli di chiusura 10/10 mm
- parte inferiore della struttura con zoccolo pallettizzabile

#### 4.2. Trattamento delle superfici

- particolari verniciati protetti contro l'ossidazione
- particolari non verniciati trattati contro l'ossidazione mediante protezione superficiale
- colore RAL 7030 o secondo indicazione cliente

#### 4.3. Accessibilità delle apparecchiature

- normali operazioni di esercizio eseguibili dall'esterno

#### 4.4. Conduttore di protezione

- sbarra orizzontale e verticale in rame elettrolitico di sezione rettangolare a spigoli arrotondati fissata alla struttura dimensionata per sopportare le sollecitazioni termiche/dinamiche dovute alla I di guasto

#### 4.5. Collegamenti interni

- segregazione interna tra sorgenti diverse di energia o alimentazioni distinte
- sistema di cablaggio rapido
- morsettiere componibili su tutte le linee in ingresso o uscita con siglatura di identificazione
- setti divisorii tra morsettiere di diversi circuiti
- calotta di protezione su interruttore, interruttore-sezionatore generale
- cavi di cablaggio muniti di terminale isolato (capocorda)

#### 4.6. Collegamenti ausiliari

- conduttori unipolari di tipo FG17
- sezioni minime: 2,5 mm<sup>2</sup> per i T.A.  
1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e T.V.
- conduttori posati in canaline chiuse dimensionate per eventuali future implementazioni (+20%), muniti di terminale isolato (capocorda) identificabili alle estremità mediante anelli numerati corrispondenti alla numerazione riportata in morsettiera e sullo schema
- circuiti ausiliari protetti da sezionatori fusibili
- morsettiera munita di targhetta munita di contrassegno (un morsetto per conduttore)

## 5.0. PROVE - COLLAUDI

### 5.1. Norme per le prove

- le prove dovranno essere effettuate in conformità alle norme CEI 17-13/1 producendo verbali di collaudo
- le prove di tipo dovranno essere eseguite su tutti i componenti
- l'onere per le prove di accettazione dovrà essere compreso nel prezzo della fornitura
- il Committente si riserva il diritto di partecipare alle prove

### 5.2. Prove di tipo

- verifica dei limiti di sovratemperatura
- verifica delle proprietà dielettriche
- verifica della tenuta al cortocircuito
- verifica della efficienza del circuito di protezione
- verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali
- verifica del funzionamento meccanico
- verifica del grado di protezione

### 5.3. Prove individuali

- ispezione apparecchiatura
- controllo del cablaggio
- verifica proprietà dielettriche
- verifica dei mezzi di protezione e della efficienza dei circuiti di protezione
- prova di funzionamento elettrico

### 5.4. Prove supplementari

- il Committente si riserva il diritto di richiedere a proprie spese l'esecuzione di prove supplementari presso la sala prove del Costruttore o altro Laboratorio

## 6.0. DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE

- schema elettrico unifilare
- schemi elettrici funzionali dei circuiti ausiliari e delle morsettiere
- schema fronte quadro
- elenco componenti
- certificato di collaudo e rapporto sulle prove di tipo
- documentazione tecnica dei componenti installati
- dichiarazione di conformità alle Norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)
- calcoli di verifica del coordinamento delle protezioni riferita al nodo di installazione
- calcoli verifica del dimensionamento delle condutture e tabella tarature
- manuale di installazione e manutenzione
- l'onere delle prove e delle verifiche e messa in servizio dovrà essere compreso nel prezzo della fornitura

	<b>CONDUTTORI PER TRASPORTO DI ENERGIA E SEGNALI IN BASSA TENSIONE</b>	All. <b>SCHEDA TECNICA</b>			
		Ediz.	1	Data	'14
		Rev.	0	Data	'14
		File			Pag. 1 di 5

<b>1.0. TIPOLOGIE</b>			
<b>Installazione</b>	<b>Sigla</b>	<b>Tensione</b>	<b>Condizioni di posa e norme di riferimento</b>
INTERNI CABLAGGIO	FS17 (CPR)	450/750V	Per posa fissa entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni, in ambienti a rischio basso. Temperatura min. di posa 5°C, funz. 70°C, c.to-c.to 160°C CEI 20-20 CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37/2
ENERGIA SEGNALAM.	FG16(O)R16 (CPR)	0,6/1kV	Per posa fissa sia all'interno che all'esterno entro tubazioni in vista o incassate, in canaline/passerele, in aria libera, direttamente interrate con protezione, in tubazione interrata Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni, in ambienti a rischio basso. Temperatura min. di posa 0°C, funz. 90°C, c.to-c.to 250°C CEI 20-13 CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37/2
SEGNALAM.	FG16OH2M16 (CPR)	0,6/1kV	Per posa fissa in tubo o canalina in aria, in aria libera Adatti per trasporto di comandi e/o segnalazioni con particolari caratteristiche di protezione da interferenze elettrostatiche ed elettromagnetiche, in ambienti a rischio medio. Temperatura min. di posa -15°C, funz. 90°C, c.to-c.to 250°C Schermatura con treccia di rame CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37 CEI 20-38
BASSA EMISSIONE DI FUMI E GAS TOSICI	FG17 (CPR)	450/750V	Per posa fissa entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni, in ambienti a rischio medio. Temperatura min. di posa -15°C, funz. 90°C, c.to-c.to 250°C CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37 CEI 20-38
	FG16(O)M16 (CPR)	0,6/1kV	Per posa fissa sia all'interno che all'esterno entro tubazioni in vista o incassate, in canaline/passerele, in aria libera, direttamente interrate con protezione, in tubazione interrata Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni, in ambienti a rischio medio. Temperatura min. di posa 0°C, funz. 90°C, c.to-c.to 250°C CEI 20-13 CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37 CEI 20-38

	<b>CONDUTTORI PER TRASPORTO ENERGIA E SEGNALI IN B.T.</b>	All.	<b>SCHEDA TECNICA</b>	
		File		Pag. 2 di 5

<b>Installazione</b>	<b>Sigla</b>	<b>Tensione</b>	<b>Condizioni di posa e norme di riferimento</b>
RESISTENTI ALL'INCENDIO ( 3 ore 750°C )	FTG10(O)M1	0,6/1kV	Per posa fissa sia all'interno che all'esterno entro tubazioni in vista o incassate, in canaline/passerele, in aria libera, direttamente interrata con protezione, in tubazione interrata Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnalazioni. Temperatura min. di posa -10°C, funz. 90°C, c.to-c.to 250°C CEI 20-45 CEI 20-35 CEI 20-22 II CEI 20-37 CEI 20-38 CEI 20-36

## 2.0. NORME DI RIFERIMENTO

CEI CT 20	CAVI PER ENERGIA
CEI 20-13	Cavi con isolamento in estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
CEI 20-14	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV
CEI 20-22 II	Metodi di prova di non propagazione dell'incendio
CEI 20-35	Metodi di prova di non propagazione della fiamma
CEI 20-37	Metodi di prova sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici e dei materiali dei cavi
CEI 20-36	Metodi di prova di resistenza all'incendio
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale non superiore a 0,6/1 kV
CPR (UE 305/11)	REGOLAMENTO PRODOTTI DA COSTRUZIONE
EN50575:2014+A1: 2016	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, metodi di prova e valutazione dei cavi elettrici e in fibra ottica - Dichiarazione di Prestazione e Marcatura CE per i cavi



### 3.0. DIMENSIONAMENTI E POSE

#### 3.1. Portata in regime permanente

- in base a tabella CEI-UNEL 32026-4/1
- considerando una temperatura ambiente di riferimento di 30° C per condizioni di posa normali o la reale per condizioni di posa particolari
- considerando una corrente di impiego pari al 125% della corrente realmente assorbita
- applicando i coefficienti di riduzione relativi alla condizione di posa e al raggruppamento dei cavi (condizione più restrittiva durante lo sviluppo della linea)

#### 3.2. Sezioni limite ammesse

- 1 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti Luce
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti F.M.
- 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di sicurezza

#### 3.3. Cadute di tensione (intesa come differenza di tensione tra vuoto e carico)

- in base a Norme CEI 64-8
- 2% per i cavi di distribuzione principale
- 4% totale per i circuiti Luce e F.M. (tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia)

#### 3.4. Colori distintivi delle anime dei cavi

- in base a Norme CEI-UNEL 00722
- colorazione del rivestimento esterno e delle guaine interne come previsto dal costruttore
- colorazione base dei conduttori elementari:

conduttore di terra	giallo rigato di verde
conduttore di neutro	azzurro
conduttore di fase	nero – marrone – grigio
conduttori in c.c.	rosso

#### 3.5. condizioni di posa

- fissa entro tubazioni o canalette portacavi in base a Norme CEI 64-8/5
- con raggio di curvatura maggiore-uguale a 6 volte il diametro esterno del cavo
- evitando tubazioni separate per ogni singola fase
- rispettando la tensione di isolamento più elevata per condutture posate all'interno di canalizzazioni comuni
- contrassegnando i cavi in modo da individuare il servizio a cui appartengono
- contrassegnando i cavi in transito entro le cassette di derivazione
- contrassegnando i cavi in canalina ogni 20 m con targhetta in PVC fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o servizio e il numero riferito ad un elenco cavi
- non verranno ammesse giunzioni sui cavi tranne per i tratti di lunghezza maggiore delle pezzature standard di commercio
- i giunti sui cavi dovranno essere realizzati con muffole ad isolamento in resina acrilica (comprese nel prezzo unitario)

#### 4.0. TARATURA LIMITE DELLE PROTEZIONI

Ipotesi di circuiti singoli con fattore di riduzione  $K_2=0,8$

In protezione A	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400
Cavi isolati in PVC in tubo mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4	6	10	16										
Cavi isolati in PVC in canalina mm <sup>2</sup>			2,5	4	6	10	16	25	35							
Cavi isolati in EPR in tubo mm <sup>2</sup>		1,5	2,5	4	6	10	16									
Cavi isolati in EPR in canalina mm <sup>2</sup>						6	10	16	25	35	50	70	95	120	185	240

*Fermo restando che:*

- ☐ la conduttura dovrà rispondere ai limiti di caduta di tensione ammessi
  - ☐ l'apparecchiatura di protezione dovrà assicurare la protezione contro i contatti indiretti ed intervenire nei tempi ammessi per corto circuito a fondo linea
- le eventuali tarature differenti da quelle indicate nella tabella dovranno essere documentate*

#### 5.0. NORME DI INSTALLAZIONE

- In accordo alle istruzioni del costruttore (tensione di impiego, posa, raggio di curvatura, sforzo di trazione, ecc.)
- In posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione
- Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
- Con opportune fascette di ancoraggio
- Con opportune fascette di identificazione di quadro e morsettiera di origine
- Con opportune terminazioni e/o capicorda per un grado di protezione  $\geq$  IP20

#### 6.0. VERIFICHE

##### 6.1. Verifiche non strumentali

- serraggio terminazioni
- tensione nominale di isolamento del cavo in relazione al sistema elettrico in cui il cavo è installato
- portata in funzione della corrente di impiego  $I_b$ , della sezione e del tipo di posa
- tipo di comportamento al fuoco
- sezione dei conduttori in relazione alle sezioni minime previste dalle norme
- protezione contro sovraccarichi, corto circuiti, contatti indiretti
- tipo di posa in relazione al rispetto delle quantità limite ammesse dalla Norma CEI 20.22

##### 6.2. verifiche strumentali

- resistenza di isolamento  $\geq 0,25$  Mohm per sistemi elettrici con tensione  $\leq 50$  V
- resistenza di isolamento  $\geq 0,5$  Mohm per sistemi elettrici con tensione  $\leq 500$  V
- resistenza di isolamento  $\geq 1$  Mohm per sistemi elettrici con tensione  $\leq 1000$  V

	CONDUTTORI PER TRASPORTO ENERGIA E SEGNALI IN B.T.	All. SCHEDA TECNICA	
		File	Pag. 5 di 5

## 7.0. DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE

- Scheda materiale
- Dichiarazione di prestazione (DoP) conforme al regolamento CPR UE 305/11
- L'onere delle prove, delle verifiche e la messa in servizio dovrà essere compreso nel prezzo della fornitura

	<b>SISTEMA DI CANALI PORTACAVI</b>	<b>SCHEDA TECNICA</b>		
		Ediz.	1	Data
		Rev.	0	Data
		File		Pag. 1 di 2

1.0. DATI GENERALI			
Sistemi di canalizzazione e loro accessori ad uso portacavi per distribuzione di energia e segnali per posa a parete, soffitto, sospesa o combinata			
tipologia	installazione	posa	materiale
Canale chiuso IP40 con coperchio	ambienti industriali	interno	acciaio sendzimir
	terziario (distribuz. orizzontale)	esterno	acciaio zincato a caldo
	terziario	interno a vista	materiale termoplastico
	in ambienti corrosivi	interno/esterno	vetroresina
	industria alimentare	interno	acciaio inox
Canale asolato IP20 con coperchio	entro cunicoli e cavedi tecnici	interno	acciaio sendzimir
		esterno	acciaio zincato a caldo
Passerella a traversini	entro cunicoli e cavedi elettrici	montanti verticali	acciaio sendzimir
Griglia	ambienti particolari	interno	tondino di acciaio
1.2. CARATTERISTICHE TECNICHE			
Acciaio sendzimir	spessore minimo:	1,5 mm	
	trattamento:	rivestimento anticorrosivo ottenuto tramite zincatura a caldo per immersione dopo laminazione dei coils di acciaio	
Acciaio zincato a caldo	spessore minimo:	1,5 mm	
	trattamento:	rivestimento anticorrosivo applicato a caldo per immersione su prodotti finiti dopo lavorazione previo trattamento di decappaggio	
Acciaio inox	tipo:	AISI 304 a basso tenore di carbonio	
Materiale termoplastico	reazione al fuoco:	classe 1	
	autoestinguenza:	UL94-V1	
	Resistenza di isolamento:	100 MΩ	
	temperatura di installazione:	da -20 a +60°C	
Vetroresina	reazione al fuoco:	classe 2	
	autoestinguenza:	UL94-V0	
	Resistenza di isolamento:	1000 MΩ	
	temperatura di installazione:	da -80 a +130°C	
1.3. ELEMENTI DEL SISTEMA			
- elementi rettilinei	- raccordi di riduzione	- derivazioni laterali a T	
- curve piane	- raccordi di salita/discesa	- raccordi a T piani	
- curve di salita/discesa - snodo	- raccordi di testata	- raccordi a croce	
- variazioni di piano	- raccordi di salita/discesa a T	- raccordi di testata per armadi	
- coperchi con chiusura a scatto	- setti separatori	- chiusure di estremità	
- apribili con attrezzo	- giunzioni	- piastre di messa a terra	

## 2.0. NORME DI RIFERIMENTO

DLgs 81/08	Testo unico sicurezza
CEI EN 50085-1	Sistemi di canali (CTS) e condotti (CDS)
CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e
	portapparecchi
CEI 23-32	Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso
	portacavi e portapparecchi per soffitto e parete
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a
	1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI EN 60529 (CEI 70-1)	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
IMQ	Contrassegno di conformità dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità

## 3.0. NORME DI INSTALLAZIONE

### 3.1. norme di posa generali

- installati in accordo alle istruzioni del costruttore
- posati secondo un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti
- installati con staffe o tiranti fissati con tasselli ad espansione idonei a sopportare la massa del canale e delle apparecchiature o linee elettriche contenute al suo interno in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, raggio di curvatura, carichi dimensionali, e/o statici, sforzo, trazione, torsione, ecc
- evitando impedimenti o influenze con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali
- in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori
- in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione, smontaggio e sostituzione
- installando gli opportuni raccordi di giunzione e guarnizioni per ottenere il grado di protezione richiesto
- assemblando correttamente tutti gli accessori di montaggio e i pezzi speciali
- installando le staffe di supporto ad una distanza massima di 2 m

### 3.2. norme di posa elettriche

- prevedendo una rete di canali completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione per ogni servizio ed impianto:
  - energia normale - privilegiata
  - energia sicurezza
  - fonia-dati o telefonico
  - segnali in genere (suddivise per speciali, antintrusione, gestione imp. parcheggi)
- prevedendo all'interno dei canali conduttori con gradi di isolamento equivalenti o comunque dimensionati per la massima tensione di riferimento
- eseguendo i collegamenti con opportuni raccordi e guarnizioni per ottenere il grado di protezione previsto (codice IP) e la continuità elettrica (sistema PE), qualora sia prevista per i canali metallici
- prevedendo una limitazione al riempimento dei canali con un coefficiente pari al 50%
- prevedendo la posa di idonea cartellonistica indicante il servizio svolto dalle condutture inserite all'interno del canale, nella misura di una minima di un cartello indicatore per ogni tratta visibile e comunque di uno ogni 20m lineari

	<b>SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI PER DISTRIBUZIONE ED ALIMENTAZIONE TERMINALE</b>	All. <b>SCHEDA TECNICA</b>		
		Ediz.	1	Data '14
		Rev.	0	Data '14
		File		Pag. 1 di 6

## 1.0. TIPOLOGIE DI SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI

### 1.1. TUBI PROTETTIVI IN PVC RIGIDO

<b>Materiale:</b>	termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente a basso contenuto di alogeni
<b>Normativa:</b>	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-1-2
<b>Classificazione:</b> <b>3321</b>	<b>4</b> – resistenza alla compressione <i>medio</i> <b>3</b> – resistenza all'urto <i>medio</i> <b>2</b> – temperatura minima di applicazione permanente $-5^{\circ}\text{C}$ <b>1</b> – temperatura massima di applicazione permanente $+60^{\circ}\text{C}$
<b>Resistenza di isolam.:</b>	$> 100 \text{ M}\Omega$ a 500 per 1'
<b>Rigidità dielettrica:</b>	$> 2000\text{V}$ a 50Hz per 15'
<b>Marcatura/colore:</b>	Marchio IMQ ogni 50 cm grigio
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione principale o secondaria in ambienti interni, esterni e in cunicoli con posa: <ul style="list-style-type: none"> <li>– a vista a parete o a soffitto</li> <li>– incassato sottopavimento</li> <li>– incassato sottointonaco</li> </ul>
<b>Accessori:</b>	– manicotto di giunzione ad innesto rapido o filettati ( <i>tubo-tubo tubo-scatola derivazione</i> ) - curve rigide o flessibili - pressacavi - elementi di fissaggio
<b>Grado di Protezione</b>	<b>IP40</b> sottotraccia <b>IP44</b> a vista <b>IP65</b> esterno

### 1.2. TUBI PROTETTIVI IN PVC FLESSIBILE

<b>Materiale:</b>	termoplastico a base di PVC autoestinguente a basso contenuto di alogeni
<b>Normativa:</b>	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-2-3
<b>Classificazione:</b> <b>2311</b>	<b>2</b> – resistenza alla compressione <i>leggero</i> <b>3</b> – resistenza all'urto <i>medio</i> <b>1</b> – temperatura minima di applicazione permanente $+5^{\circ}\text{C}$ <b>1</b> – temperatura massima di applicazione permanente $+60^{\circ}\text{C}$
<b>Resistenza di isolam.:</b>	$> 100 \text{ M}\Omega$ a 500 per 1'
<b>Rigidità dielettrica:</b>	$> 2000\text{V}$ a 50Hz per 15'
<b>Marcatura/colore:</b>	Marchio IMQ ogni 3 m in relazione alla sezione di impianto
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali in ambienti interni con posa: <ul style="list-style-type: none"> <li>– a vista (<i>collegamenti terminali di apparecchi in ambienti normali</i>)</li> <li>– incassato sottointonaco</li> </ul>
<b>Accessori:</b>	– raccordi ( <i>tubo-tubo tubo-scatola derivazione tubo canaline di distribuzione</i> ) - pressacavi - elementi di fissaggio
<b>Grado di Protezione</b>	<b>IP40</b> sottotraccia <b>IP44</b> a vista

<b>1.3. GUAINA ISOLANTE SPIRALATA CORRUGATA PRIVA DI ALOGENURI</b>	
<b>Materiale:</b>	a base di poliammide PA6 autoestinguente buona resistenza all'abrasione, agenti chimici, oli e solventi limitato sviluppo di gas tossici e fumi opachi
<b>Normativa:</b>	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-2-3
<b>Classificazione:</b> <b>3343</b>	3 – resistenza alla compressione <i>medio</i> 3 – resistenza all'urto <i>medio</i> 4 – temperatura minima di applicazione permanente $-25^{\circ}\text{C}$ 3 – temperatura massima di applicazione permanente $+105^{\circ}\text{C}$
<b>Resistenza di isolam.:</b>	$> 100 \text{ M}\Omega$ a 500 per 1'
<b>Rigidità dielettrica:</b>	$> 2000\text{V}$ a 50Hz per 15'
<b>Marcatura/colore:</b>	NYFLEX ogni 3 m nero
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione secondaria e collegamenti terminali a vista in: – ambienti interni pubblici (aperti al pubblico-ospedali) – esterno – con condizioni di posa gravose – impianti a bordo macchina
<b>Accessori:</b>	raccordi e manicotti di giunzione ( <i>tubo-tubo tubo-scatola derivazione tubo canaline di distribuzione</i> ) - pressacavi - elementi di fissaggio
<b>Grado di Protezione</b>	<b>IP44</b> a vista <b>IP65</b> esterno
<b>1.4. TUBI PROTETTIVI METALLICI</b>	
<b>Materiale:</b>	ferro zincato
<b>Normativa:</b>	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-2-1
<b>Classificazione:</b> <b>5557</b>	5 – resistenza alla compressione <i>molto pesante</i> 5 – resistenza all'urto <i>molto pesante</i> 5 – temperatura minima di applicazione permanente $-45^{\circ}\text{C}$ 7 – temperatura massima di applicazione permanente $+400^{\circ}\text{C}$
<b>Marcatura:</b>	Marchio IMQ ogni 3 m
<b>Impiego:</b>	Per distribuzione principale e secondaria e collegamenti terminali a vista in: – ambienti interni con condizioni di posa gravose – esterno
<b>Accessori:</b>	raccordi e manicotti di giunzione ( <i>tubo-tubo tubo-scatola derivazione tubo canaline di distribuzione</i> ) - pressacavi - – elementi di fissaggio
<b>Grado di Protezione</b>	<b>IP44</b> a vista <b>IP65</b> esterno

	SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI PER DISTRIBUZIONE ED ALIMENTAZIONE TERMINALE	All.	SCHEDA TECNICA	
		File		Pag. 3 di 6

## 1.5. CAVIDOTTI CORRUGATI A DOPPIA PARETE FLESSIBILI

<b>Materiale:</b>	polietilene alta e bassa densità non autoestinguente con parete interna liscia
<b>Normativa:</b>	CEI EN 50086-1 CEI EN 50086-2-4
<b>Classificazione:</b>	FU 15
<b>Resistenza di isolam.:</b>	> 100 Mhom a 500 per 1'
<b>Rigidità dielettrica:</b>	> 2000V a 50Hz per 15'
<b>Marcatura/colore:</b>	FU 15N Marchio IMQ ogni 3 m rosso - blu
<b>Impiego:</b>	Per la realizzazione di impianti interrati di reti elettriche e telecomunicazione
<b>Accessori:</b>	manicotti di giunzione - curve - pozzetti

## 2.0. NORME DI RIFERIMENTO

DLgs 81/08 e smi	Testo unico sicurezza
CEI EN 50086-1 (CEI 23-39)	Prescrizioni generali
CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)	Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)	Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e autorinvenenti e accessori
CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56)	Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46)	Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
CEI EN 60529 (CEI 70-1)	Gradi di protezione degli involucri (codiceIP)
IMQ	Contrassegno di conformità dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità



	SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI PER DISTRIBUZIONE ED ALIMENTAZIONE TERMINALE	All.	SCHEDA TECNICA	
		File		Pag. 4 di 6

### 3.0. NORME DI INSTALLAZIONE

#### 3.1. norme di posa generali

- posati secondo un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti
- con curve ad ampio raggio rispettando i raggi minimi di curvatura dei conduttori contenuti all'interno delle tubazioni (non sono ammesse derivazioni a T)
- prevedendo delle cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione del percorso e comunque:
  - ogni due curve o ogni 15m nei tratti rettilinei
  - all'ingresso di ogni locale e in corrispondenza di ogni allacciamento
- realizzando nei percorsi orizzontali esterni una pendenza in grado di consentire lo scarico della condensa
- prendendo gli opportuni accorgimenti in corrispondenza dei giunti di dilatazione delle strutture (collegamenti flessibili o doppi manicotti)
- con fissaggio nei tratti in vista a mezzo di collari o supporti fissatubo a scatto fissati con tasselli ad espansione, idoneo a sopportare la massa del tubo e delle linee in esso contenute in accordo alle istruzioni del costruttore (posa, carichi dimensionali e e/o statici, sforzi di trazione, torsione, ecc.)
- mantenendo una interdistanza massima di 80cm con un minimo di 2 fissaggi per ogni tratta e per ogni variazione di direzione
- mantenendo una idonea distanza dalle strutture per consentire le eventuali operazioni di verniciatura e permettere la libera circolazione dell'aria
- evitando di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche
- evitando di transitare con le tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione di gas
- evitando impedimenti o mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali
- in posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione, smontaggio e sostituzione
- in modo da garantire la completa ed agevole sfilabilità dei conduttori
- lisciando le estremità per evitare danneggiamento ai conduttori durante le operazioni di infilaggio o sfilaggio
- predisponendo nei tubi vuoti un filo pilota in materiale non soggetto ad ossidazione (nylon)
- proteggendo con verniciatura di zinco a freddo le filettature praticate sulle tubazioni in alluminio che determinano l'asportazione dello strato zincato
- eseguendo i collegamenti con le macchine che possono produrre vibrazioni con tubazioni flessibili in PVC o in acciaio inox con guaina in calza di acciaio

### 3.2. norme di posa elettriche

- prevedendo una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione per ogni servizio ed impianto:
  - energia normale
  - energia privilegiata
  - energia in continuità
  - illuminazione di sicurezza
  - fonìa-dati o telefonico
  - rivelazione incendio
  - impianto di diffusione sonora
  - segnali in genere
- prevedendo all'interno delle tubazioni conduttori con gradi di isolamento equivalenti o comunque dimensionati per la massima tensione di riferimento
- prevedendo per la distribuzione secondaria colorazioni diverse per ogni sezione di impianto:
  - distribuzione energia Luce-F.M. grigio/nero
  - energia Luce emergenza marrone
  - fonìa-dati bianco/verde
  - segnali in genere azzurro
- eseguendo i collegamenti con opportuni raccordi e guarnizioni per ottenere il grado di protezione previsto (codice IP) e la continuità elettrica (sistema PE), qualora sia prevista per le tubazioni metalliche

### 3.3. dimensioni minime

- diametro tubazioni maggiore di 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dai cavi contenuti
- coefficiente di riempimento (rapporto tra la sezione complessiva dei cavi contenuti e la sezione interna del tubo) minore di 0,4
- diametro minimo consentito 16mm

### 3.4. grandezza minima dei tubi RIGIDI in relazione alla sezione ed al numero dei cavi

CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )					CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )				
TIPO	U <sub>0</sub> /U 450/750 V	NUM.	1,5	2,5	4	6	10	TIPO	U <sub>0</sub> /U 0,6/1 kV	NUM.	1,5	2,5	4	6	10
CAVO UNIPOLARE PCV (SENZA GUAINA) U <sub>0</sub> /U 450/750 V		1	16	16	16	16	16	CAVO UNIPOLARE PVC o GOMMA (CON GUAINA)		1	20	20	20	25	50
		2	16	16	16	20	25			2	40	40	40	40	50
		3	16	16	20	25	32			3	40	50	50	50	
		4	16	20	20	25	32			4	50	50	50	50	
		5	20	20	20	32	32			5	50	50			
		6	20	20	25	32	40			6					
		7	20	20	25	32	40			7					
		8	25	25	32	40	50			8					
		9	25	25	32	40	50			9					
CAVO MULTIPOL. PVC	Bipol.	1	16	20	20	25	32	CAVO MULTIPOL. PVC GOMMA	Bipol.	1	25	25	25	32	32
		2	32	40	40	50				2	40	50	50		
		3	40	40	50	50				3	50	50			
	Tripol.	1	16	20	20	25	40		Tripol.	1	25	25	25		
		2	32	40	40	50				2	50	50	50	32	32
		3	40	50	50					3	50				
	Quadripol.	1	20	20	25	32	40		Quadripol.	1	25	25	32	32	40
		2	40	40	50	50				2	50	50			
		3	40	50	50					3					

### 3.5. grandezza minima dei tubi FLESSIBILI in relazione alla sezione ed al numero dei cavi

CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )					CAVI			SEZIONE (mm <sup>2</sup> )				
TIPO	U <sub>0</sub> /U 450/750 V	NUM.	1,5	2,5	4	6	10	TIPO	U <sub>0</sub> /U 0,6/1 kV	NUM.	1,5	2,5	4	6	10
CAVO UNIPOLARE PCV (SENZA GUAINA)		1	16	16	16	16	16	CAVO UNIPOLARE PVC o GOMMA (CON GUAINA)		1	25	25	25	25	32
		2	16	20	20	25	32			2	40	40	50	50	50
		3	16	20	25	32	32			3	50	50	50	63	63
		4	20	20	25	32	32			4	50	50	63	63	
		5	20	25	25	32	40			5	63	63	63	63	
		6	20	25	32	32	40			6	63	63	63		
		7	20	25	32	32	40			7	63	63	63		
		8	25	32	32	40	50			8					
		9	25	32	32	50	50			9					
CAVO MULTIPOL. PVC	Bipol.	1	20	25	25	32	40	CAVO MULTIPOL. PVC GOMMA	Bipol.	1	25	32	32	32	40
		2	32	40	50	50	63			2	50	50	63	63	
		3	40	50	50	63				3	63	63	63		
	Tripol.	1	20	25	32	32	50		Tripol.	1	25	32	32	32	
		2	40	40	50	63	63			2	50	50	63	63	40
		3	40	50	50	63				3	63	63	63		
	Quadripol.	1	25	25	32	32	50		Quadripol.	1	32	32	32	40	40
		2	40	50	50	63				2	50	63	63		
		3	50	50	63					3	63	63			

### 4.0. DOCUMENTAZIONE PER ACCETTAZIONE


- Scheda materiale

	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE PER POSA A PLAFONE STAGNO PER PARCHEGGI		All. <b>SCHEDA TECNICA</b>			
			Ediz.	1	Data	06/12/07
			Rev.	0	Data	06/12/07
	verif. Ing. S.B.:		appr. ing. R.Z.		File	Pag. 1 di 1

**Corpo:** in polycarbonato autoestinguente

**Schermo:** ☒ in polycarbonato trasparente prismaticizzato, autoestinguente  
☒ Riflettore in acciaio zincato preverniciato

**Apparecchio per illuminazione:** ☒ DIRETTA ☐ INDIRETTA  
☐ DIRETTA – INDIRETTA ☐ WALLWASHER-ASSIMMETRICA

**Norme e classificazione:** conforme IEC 598 CEI 34; certificate dall'Istituto Marchio di Qualità (IMQ);  
certificazione di conformità europea ENEC, CE rispondenti alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC  
classe di isolamento elettrico classe 1 Tensione di alimentazione 230V 50 Hz  
Installabile su superfici normalmente infiammabili   
Grado di Protezione ☐ IP 20 ☐ IP 40 ☒ IP 65

**Equipaggiato con lampada fluorescente lineare :**  
☐ T5 ☒ T8

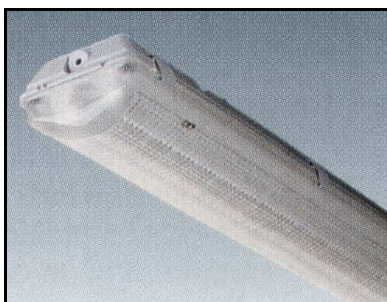
**Equipaggiato con lampada fluorescente lineare :**  
☐ FL 1x18W ☐ FL 2x18W ☐ FL 1x14W ☐ FL 2x14W  
☐ FL 1x36W ☒ FL 2x36W ☐ FL 1x28W ☐ FL 2x28W  
☐ FL 1x58W ☐ FL 2x58W ☐ FL 1x49W ☐ FL 2x54W

**Clablaggio:** ☐ induttivo ☒ reattore elettronico ☐ reattore elettronico dimmerabile  
(completo di fusibile ed eventuale condensatore di rifasamento)

**Accessori:** ☐ gruppo autonomo di emergenza con batterie ricaricabili al Ni-Cd autonomia ☐ 1h ☐ 2h  
☐ predisposto per funzionamento con sistema centralizzato di autodiagnosi  
☐ con autotest  
(ove richiesti ed indicati negli elaborati progettuali)

**Posa:** ☒ plafone ☒ parete ☒ sospensione ☐ fila continua ☐ incasso

**Applicazione:** ☐ uffici ☐ corridoi ☐ archivio ☐ cavedi cunicoli ☐ servizi  
☒ locali tecnici ☐ parcheggi ☐ schermo




	APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA		All. <b>SCHEDA TECNICA</b>				
			Ediz.	1	Data	24/11/09	
			Rev.	0	Data	24/11/09	
	verif. Ing. S.B.:		appr. ing. R.Z.		File		Pag. 1 di 1

**Corpo:** in materiale plastico autoestinguente

**Schermo:** ☒ in polycarbonato trasparente stampato a iniezione, prismaticizzato internamente anabbagliante

**Apparecchio per illuminazione:** ☒ DIRETTA ☐ INDIRETTA  
☐ DIRETTA – INDIRETTA ☐ WALLWASHER-ASSIMMETRICA

**Norme e classificazione:** conforme IEC 598 CEI 34; certificate dall'Istituto Marchio di Qualità (IMQ);  
temperatura massima di esercizio batteria: secondo EN 60598-2-22  
materiale plastico autoestinguente: secondo EN60598-1, UL94  
classe di isolamento elettrico **classe 2** Tensione di alimentazione 230V 50 Hz  
Installabile su superfici normalmente infiammabili   
Grado di Protezione ☐ IP 20 ☐ IP 40 ☒ IP 65

**Equipaggiato con lampada fluorescente:**

<input type="checkbox"/> FL1x8W	<input checked="" type="checkbox"/> FL1x18W	<input type="checkbox"/> FL 2x18W	<input type="checkbox"/> FL 3x18W	<input type="checkbox"/> FL 4x18W
<input type="checkbox"/> FL1x11W	<input type="checkbox"/> FL 1x36W	<input type="checkbox"/> FL 2x36W	<input type="checkbox"/> FL 3x36W	<input type="checkbox"/> FL 4x36W
<input type="checkbox"/> FL1x24W	<input type="checkbox"/> FL 1x58W	<input type="checkbox"/> FL 2x58W	<input type="checkbox"/> FL 3x58W	<input type="checkbox"/> FL 4x58W

**Tipo:** ☐ SA ☒ SE

**Accessori:** ☒ gruppo autonomo di emergenza con batterie ricaricabili al Pb o NiCd auton. ☐ 1h ☒ 2h  
☐ predisposto per funzionamento con sistema centralizzato di autodiagnosi via radio  
☒ con autodiagnosi locale  
☐ targhette indicatrici *(ove richiesti ed indicati negli elaborati progettuali)*

**Posa:** ☒ plafone ☒ parete ☒ sospensione ☐ a bandiera ☐ incasso

**Applicazione:** ☐ aree comuni ☐ corridoi ☐ uscite di sicurezza ☒ loc. tecnici ☐ servizi  
☐ cabina elettrica ☐ esterni ☐ parcheggi

<b>PRESE CEE INTERBLOCCATE</b>		<b>SCHEDA TECNICA</b>			
		Ediz.	1	Data	24/11/09
		Rev.	0	Data	24/11/09
		File			Pag. 1 di 3
verif. Ing. S.B.:		appr. ing. R.Z.			

<b>1.0. DATI GENERALI</b>	
Tipo	Prese fisse con interruttore di blocco e protezione anche assemblate in batterie, per applicazioni standard.
Installazione	Entro appositi contenitori porta-apparecchi tipo modulari componibili per derivazione di corrente e adatte ad accogliere prese interbloccate e/o modulari.
Caratteristiche	Prese interbloccate e/o di tipo modulare, con dispositivo di protezione (fusibili-interruttori), in materiale termoplastico isolante, installate a vista o ad incasso entro appositi contenitori Tensione nominale : 110-230-400-500V Correnti nominali : 16-32-63A Grado di protezione : IP55      Resistenza agli urti IK08 Montaggio : singole, in batterie , a vista e/o incassate
Resistenza al calore anormale ed al fuoco	Termopressione con biglia – 125°C Glow wire test – 850°C
Comportamento agli agenti chimici ed atmosferici	Resistenza a soluzioni saline Resistenza limitata ad acidi diluiti Resistenza limitata a basi concentrate e diluite Resistenza limitata a Esano e Alcool Resistenza limitata a olio minerale Resistenza ai raggi UV

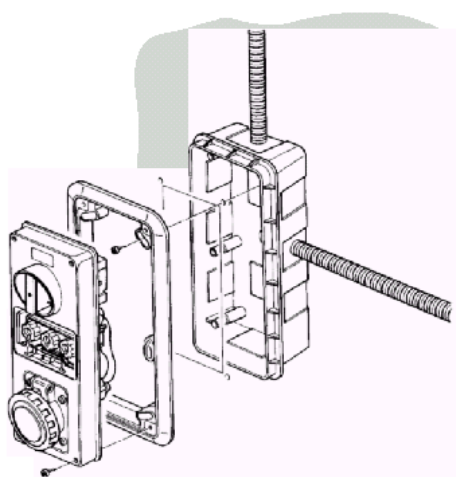
<b>2.0. NORME DI RIFERIMENTO</b>	
D.P.R. n° 547	Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare
CEI 23-16	Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari
CEI 70-1 / EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 50102	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)
CEI 23-12 / EN 60309	Spine e prese per uso industriale
CEI 17-11 / EN 60947-3	Apparecchiature a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-44 / EN 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI 17-13 / EN 60439	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
CEI 23-48 / IEC 60670	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
IMQ	Contrassegno di conformità dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità

	PRESE CEE INTERBLOCCATE	All.	SCHEDA TECNICA	
		File		Pag. 2 di 3

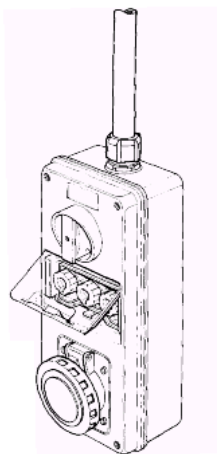
### 3.0. NORME DI INSTALLAZIONE

- Da esterno o da incasso, in accordo alle istruzioni del costruttore
- In posizione tale da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione
- Ad evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi di energia ecc.) con altre apparecchiature presenti nel servizio ordinario in grado di provocare declassamenti delle prestazioni nominali;
- Installazione con opportuni accessori per allacciamento a linea di alimentazione elettrica
- Installazione con opportuni accessori per il montaggio da esterno
- Serraggio terminazioni

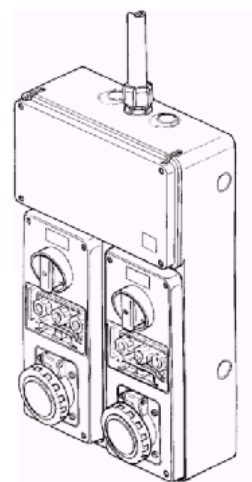
#### Installazione singola o in batteria



Ad incasso in cassetta  
con cornice di tenuta



A parete



In batteria  
su basi modulari

(tipico esemplificativo **produrre scheda per accettazione**)