

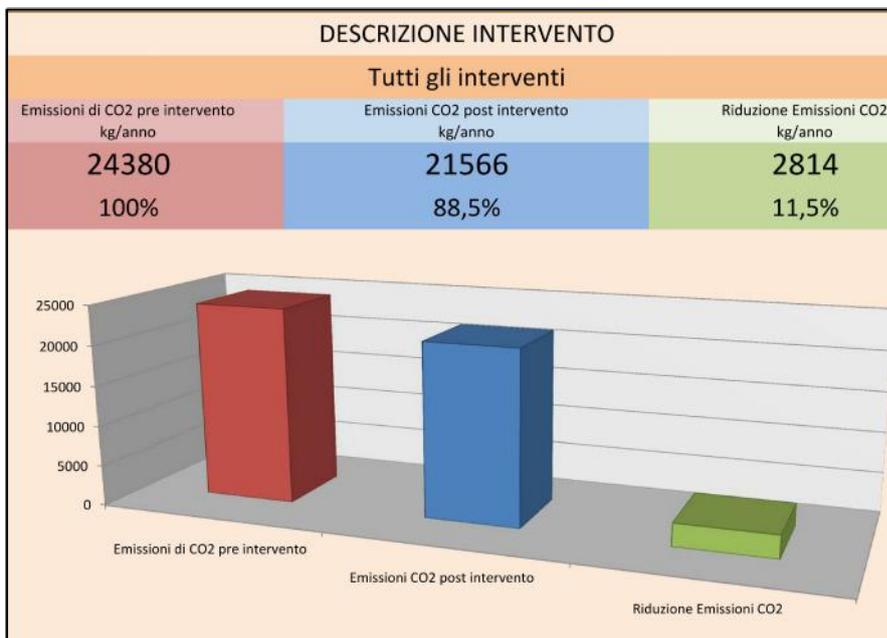
INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELLE CENTRALI TERMICHE ISTITUTI AGRARIO E LICEO PONTORMO

CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE
Direzione Viabilità, LL.PP., Protezione Civile, Forestazione e Gestione Immobili



data: **Novembre 2016**

REVISIONE:



Istituto **TECNICO AGRARIO**
Sede e Ex Professionale
Via delle Cascine, 11
Liceo **PONTORMO**
Via Raffaele Sanzio, 59
Empoli

CUP: B16J16001360003

CODICE STR: 688523647D

PROPRIETÀ:
CITTA' METROPOLITANA
DI FIRENZE
LEGALE RAPPRESENTANTE:
RESPONSABILE DELLA DIREZIONE
Ing. Carlo Ferrante

Progettista:

Ing. Gianni Paolo Cianchi

Direzione lavori:

Ing. Gianni Paolo Cianchi

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

elaborato n°
all. 10

**LICEI “PONTORMO, AGRARIO E AGRARIO EX PROFESSIONALE”
CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLE CENTRALI TERMICHE**

Art. 1 – Oggetto dell'appalto.

1. L'appalto ha per oggetto la sola esecuzione dei lavori di Riqualificazione energetica delle centrali termiche dei licei ed istituti scolastici Pontormo sito in Via Raffaello Sanzio ad Empoli, dell'Istituto Agrario e dell'Istituto Agrario Ex professionale di Via delle Cascine 11 a Firenze.

La consistenza quantitativa e qualitativa nonché le caratteristiche di esecuzione delle opere che formano oggetto dell'appalto, risultano dalle indicazioni del presente capitolato speciale d'appalto (in seguito denominato Capitolato) e degli elaborati allegati di seguito elencati, salvo quanto verrà meglio precisato all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori:

1. doc. 1 – Relazione generale
2. doc. 2 – Relazione Specialistica
3. doc. 3 – Relazione di calcolo
4. doc. 4 – Piano di manutenzione dell'opera
5. doc. 5 – Computo metrico estimativo
6. doc. 6 – Quadro economico
7. doc. 7 – Quadro di incidenza della manodopera
8. doc. 8 – Elenco Prezzi Unitari
9. doc. 9 – Cronoprogramma
10. doc.10 - Capitolato speciale d'appalto
11. doc. 11 – Schema di contratto
12. doc. 12 – Tavole grafiche IM01, IM02, IM03

2. Sinteticamente, si procederà all'esecuzione dei seguenti interventi: Smontaggio e smaltimento dei generatori di calore esistenti e fornitura e posa in opera di generatori di calore a condensazione, con opere accessorie.

Art. 2 – Tipo e ammontare dell'appalto. Criterio di aggiudicazione

1. Il contratto di appalto relativo ai suddetti lavori viene stipulato a misura ai sensi dell'art. 43 c.7 del DPR 207/2010 , dell'art. 3, comma eeeee) e dell'art. 148 c. 6 del Dlgs, 50/2016.

2. L'importo complessivo dei lavori a base di gara ammonta ad euro 119.410,18 (centodiaciannovemilaquattrocentodieci/18), come appresso ripartito:

	Descrizione	A Corpo e Misura €
A	Lavori da assoggettare a ribasso, comprensivi di spese generali e utile e spese di personale proprie del concorrente	€ 111.930,74
B	Oneri per attuazione piani di sicurezza non soggetti a ribasso	€ 7.479,44
A+B	Importo totale dell'Appalto	€ 119.410,18

3. L'appalto sarà aggiudicato al prezzo più basso determinato mediante offerta ai prezzi unitari.

4. L'importo di contratto ammonterà al valore risultante dalla somma delle seguenti voci:
- importo risultante dall'applicazione dell'offerta a prezzi unitari sui lavori di cui al precedente punto A);
 - importo per costi della sicurezza pari all'importo di cui al precedente punto B);
 - importo per lavori in economia pari all'importo di cui al precedente punto C);
5. La prestazione di cui al presente appalto è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (L. 148 del 14/09/2011) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico dell'Amministrazione, nella misura vigente al momento del pagamento, che verrà indicata dall'Amministrazione su richiesta dell'Appaltatore da effettuarsi prima dell'emissione della fattura.
6. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, per la parte di lavori di previsti a misura negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro e forniture per l'esecuzione dell'appalto, in base alle quantità effettivamente eseguite.
7. Per i lavori previsti a misura e nelle voci a corpo presenti negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro e forniture, i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara costituiscono i prezzi contrattuali.

Art. 3 – Categorie di lavoro comprese nell'appalto

1. I lavori oggetto dell'appalto rientrano nelle seguenti categorie ai sensi del DPR n.207/2010:

Lavorazione	categoria D.P.R. 207/2010	qualificazione obbligatoria	Subappaltabile	importo	%
		(si/no)			
IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO	OS28	si	20%	€ 119.410,18	100,0
Importo complessivo dell'appalto				€ 119.410,18	

2. L'offerente ai sensi dell'art. 84 del D.Lgs. 50/2016, ai fini dell'ammissione alla gara, deve obbligatoriamente possedere, a pena di esclusione, i requisiti di qualificazione di cui all'articolo 90 del D.P.R. 207/2010, in relazione alle categorie di lavori sopra indicate. In alternativa i concorrenti potranno dichiarare di essere in possesso di attestazione di qualificazione, rilasciata da una S.O.A. di cui al D.P.R. 207/2010, regolarmente autorizzata, in corso di validità, che documenti la qualificazione nella categoria OS28 classifica I o superiore.

Art. 4 – Contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'art. dell'art. 3, comma eeeee) e dell'art. 43 c. 7 e 148 c. 6 del Dlgs. 50/2016. L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'articolo 106 del Dlgs 50/2016 e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.
2. I prezzi unitari offerti sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del Dlgs 50/2016.
3. Ai sensi della norma vigente ed a seguito dell'aggiudicazione definitiva si procederà alla stipulazione del contratto in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'Amministrazione, ai sensi dell'art. 32 c.8 del D.Lgs. 50/2016.

4. Il Contratto, come pure i suoi allegati, devono essere considerati riservati fra le parti.
5. Ogni informazione o documento che divenga noto in conseguenza od in occasione dell'esecuzione del Contratto, non potrà essere rivelato a terzi senza il preventivo accordo fra le parti.
6. In particolare l'Appaltatore non può divulgare notizie, disegni e fotografie riguardanti le opere oggetto dell'Appalto né autorizzare terzi a farlo.
7. L'appaltatore potrà in ogni momento esercitare i diritti previsti dall'art. 53 della legge citata; in particolare potrà chiedere la modifica e la cancellazione dei propri dati.

Art. 5 – Osservanza del capitolato generale, di leggi e regolamenti

1. L'appalto è soggetto all'esatta osservanza delle condizioni riportate nel D.Lgs. 50/2016, nel Regolamento emanato con DPR 207/10 (per le parti non abrogate, in seguito denominato Regolamento) nel Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, emanato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145 (per le parti non abrogate) e nel vigente Regolamento per la disciplina dei contratti della Provincia, in tutto ciò che non sia in opposizione con le leggi successivamente emanate e con le condizioni espresse nel presente capitolato.

2. In particolare saranno osservate le prescrizioni contenute nelle seguenti disposizioni, per quanto compatibili con le sopra riportate norme:

legge 20 marzo 1865, n. 2248,

legge 27 dicembre 1956, n. 1423

legge 31 maggio 1965, n.575

legge 13 settembre 1982, n. 646

legge 19 marzo 1990, n. 55

D.Lgs. 8 agosto 1994, n. 490

DPR 3 giugno 1998, n. 252

D.Lgs. 8 giugno 2001, n. 231

DPR 30 aprile 2004, n. 115

DM 12 marzo 2004, n.123

L.R. (Toscana) n. 38 del 13 Luglio 2007 e successive modifiche

D.Lgs 6 settembre 2011, n.159

nonché di tutte le leggi emanate o emanande nel corso dei lavori.

Art. 6 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio, direttore di cantiere.

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della Stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'appaltatore o da altro

tecnico, avente comprovata esperienza in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 7 – Condizioni generali di appalto

1. Nell'accettare i lavori sopra designati l'Appaltatore dichiara:
 - di aver preso conoscenza delle opere da eseguire, di aver visitato il contesto edilizio ed urbano oggetto dei lavori e di averne accertate le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che li riguardano;
 - di aver valutato, nell'offerta, tutte le circostanze e gli elementi che influiscono tanto sul costo dei materiali, quanto sul costo della mano d'opera, dei noli e dei trasporti.
2. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile (e non escluse da altre norme del presente Capitolato Speciale di Appalto) o che si riferiscono a condizioni soggette a revisioni.
3. Con la partecipazione alla gara d'appalto l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione dei lavori secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi.
4. Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta all'Amministrazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
5. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.
6. Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà nell'ordine quelle indicate dagli atti seguenti: Capitolato Speciale di Appalto – Elenco Prezzi Unitari – Elaborati Grafici.
7. Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione Lavori.
8. L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato Speciale di Appalto avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle

diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 8 – Modalità di esecuzione dei lavori

8.1 – Condizioni generali

1. Le prestazioni di qualunque tipo e consistenza dovranno essere eseguite con personale specializzato, a perfetta regola d'arte secondo le migliori modalità di intervento.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato speciale, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

3. Ogni categoria di lavoro prevista dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte, secondo i migliori procedimenti prescritti dalla Tecnica ed attenendosi scrupolosamente alle specifiche tecniche del progetto e agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori.

4. Nell'approvvigionamento dei materiali (fornitura, accettazione, etc.) come nell'esecuzione delle categorie di lavoro, l'Impresa, deve garantire sia per sé che per i propri subappaltatori, la conformità alle prescrizioni tecniche dettate dalle norme vigenti (Leggi Statali e Regionali, Decreti, Circolari, Disposizioni, etc.) nella specifica materia o emanande nel corso dei lavori con particolare riferimento a:

- Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008
- D.M. 18.12.1975 (norme tecniche per l'edilizia scolastica) ;
- D.M. 26.08.1992 (c.p.i. per l'edilizia scolastica)
- DPR 24.7.1996, n. 503 (barriere architettoniche);L. 13/89 ;D.M. 236/89;D.P.G.R. 41/R/2009
- Legge 05.03.1990, n. 46, e D.M n. 37 del 22 Gennaio 2008 - "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11, comma 13, lett. a) della Legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- DPR 26.8.1993 n. 412 (impianti termici);
- Dlgs n. 81 del 9 Aprile 2008 (Attuazione dell'art. 1 della L. 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- Norme CEI, UNEL, UNI-CIG, CNR-UNI;
- Altre disposizioni particolari vigenti per VV.FF. ISPESL, ENEL, SIP, Azienda del gas, etc..

5. Ove il Capitolato Speciale di Appalto non preveda espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme relative ai lavori compresi nel presente appalto emanate dal CNR, le norme UNI, le norme UNI-CIG, le norme CEI, le tabelle CEI-UNEL, le norme dell'ANC, anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative

e/o sostitutive che venissero eventualmente emanate nel corso dei lavori.

8.2. – Variazioni.

1. L'Amministrazione si riserva, nei limiti di quanto previsto dalle normative vigenti, la facoltà di introdurre all'atto esecutivo, quelle varianti che si dovessero rendere necessarie, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi di avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non stabiliti dal vigente Capitolato Generale d'Appalto o dal presente Capitolato Speciale di Appalto.
2. L'Appaltatore non potrà in alcun modo apportare variazioni di propria iniziativa al progetto anche se di dettaglio; delle variazioni apportate senza il prescritto ordine o benestare della Direzione Lavori e della Stazione Appaltante, potrà essere ordinata la eliminazione a cura e spese dello stesso, salvo il risarcimento dell'eventuale danno all'Amministrazione appaltante.

8.3. – Eccezioni dell'Appaltatore.

1. Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli derivanti dal presente Capitolato Speciale di Appalto, si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la corresponsione di un particolare compenso, egli dovrà rappresentare le proprie eccezioni prima di dar corso all'Ordine di Servizio con il quale tali lavori siano stati disposti.
2. Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

Art. 9 – Termini di consegna dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.
3. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi e nei casi previsti dall'articolo 32 c.8 del Dlgs 50/2016. In tale evenienza il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.
4. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 2, anche in via d'urgenza ai sensi del comma 3, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

Art. 10- Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 45 (quarantacinque) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza al cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del certificato di collaudo riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Nessun premio per anticipata consegna verrà corrisposto.

Art. 11 - Proroghe

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 10, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 10.
2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 45 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 10, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.
3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.
5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 10, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.
6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 1, 2 o 5 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 12- Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 106 del Dlgs 50/2016; nessun indennizzo spetta

all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.
3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.
4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del d.P.R. n. 207 del 2010.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni ei cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19.

Art. 13- Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 12, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di

sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 10, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

Art. 14- Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 9, comma 2 oppure comma 3;
 - b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 9, comma 4;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 15.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 34, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 15 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Ai sensi dell'articolo 43, comma 10, del d.P.R. n. 207 del 2010, entro 10 (dieci) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie

tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008; In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 16- Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma esecutivo o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.
3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 11, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 13, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 14, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 34.

Art. 17- Contabilizzazione dei lavori

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a corpo e misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e per tali variazioni ricorrano le condizioni di cui all'articolo 45, comma 9, del regolamento generale, per cui risulti eccessivamente oneroso individuarne in maniera certa e definita le quantità e pertanto non sia possibile la loro definizione nel lavoro "a corpo", esse possono essere preventivate a misura. Le relative lavorazioni sono indicate nel provvedimento di approvazione della perizia con puntuale motivazione di carattere tecnico e con l'indicazione dell'importo sommario del loro valore presunto e della relativa incidenza sul valore complessivo del contratto.
3. Qualora le variazioni non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 44, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".
4. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

5. Nel corrispettivo per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo i tipi indicati e previsti negli atti della eventuale perizia di variante. In sede di contabilizzazione delle lavorazioni si dovrà provvedere nel sommario del Registro di contabilità e nel Registro di Contabilità stesso alla doppia allibrazione sia per quanto riguarda l'importo complessivo che per quanto riguarda l'importo del costo del personale e solo sulla differenza dei due si applicherà il ribasso offerto.
6. La contabilizzazione delle opere è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari.
7. Gli oneri per la sicurezza sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco di progetto. La liquidazione di tali oneri è subordinata all'assenso del coordinatore per la sicurezza e la salute in fase di esecuzione.
8. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 153 del regolamento generale.
9. Per quanto non previsto nel presente Capitolato e nell'Elenco Prezzi Unitari si farà riferimento, per il metodo di misurazione, all'art. 76 del Capitolato Speciale Tipo redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Art. 18 –Anticipazione e pagamenti in acconto

1. Ai sensi dell'art. 26-ter del D.L. del 21.06.2013 n. 69, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari alla percentuale dell'importo contrattuale prevista dalla normativa vigente al momento della pubblicazione del bando di gara. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso d'interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il crono programma dei lavori. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte della stazione appaltante. L'anticipazione sarà erogata, ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Dlgs 50/2016, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio lavori accertata dal Responsabile del Procedimento.
2. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 22, 23, 24 e 25, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore ad € 80.000 netti oltre IVA.
3. Ai sensi dell'art. 30 c.5 del Dlgs 50/2016, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
4. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:
 - a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
 - b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione.

5. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
- 6.. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 10 % (dieci per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 20. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.
8. Ai sensi dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
 - b) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
 - c) all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
9. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 3.
10. L'impresa nel formulare l'offerta si obbliga ad accettare ed assumere quanto esposto al punto 9.
11. Il primo pagamento in acconto verrà decurtato dell'anticipazione fatta ai sensi del precedente 9 comma 1.

Art. 19- Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 (trenta) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi

dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Dlgs 50/2016 emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 19, commi 7 e 8.

Art. 20- Ritardi nel pagamento delle rate di acconto.
--

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 27 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale .
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

Art. 21 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo.

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 20 per causa imputabile alla Stazione appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 (sessanta) giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

Art. 22 – Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Ai sensi dell'art. 106 del Dlgs 50/2016 per le prestazioni relative ai lavori appaltati è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 23 – Anticipazione del pagamento di taluni materiali

Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o parte di essi

Art. 24 – ONERI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE

- 1 Risultano compresi nei prezzi unitari e nell'importo contrattuale tutti gli obblighi, gli oneri e le spese indicati nelle descrizioni delle categorie di lavori da eseguire, nelle specifiche tecniche, nel presente Capitolato Speciale di Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto, per quest'ultimo con particolare riferimento agli artt. 5, 6, 7 e 8.
- 2 Risultano altresì a carico dell'appaltatore e compresi nei prezzi di elenco i seguenti oneri ed obblighi diversi, in relazione alla tipologia ed entità dei lavori:
- 3 L'osservanza delle norme derivanti dalle leggi e dai decreti vigenti al momento dell'aggiudicazione o che possano intervenire in corso di appalto, relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle previdenze varie per invalidità e altre malattie professionali, alla tutela materiale dei lavoratori, nonché ad evitare danni a beni pubblici e privati;
- 4 L'applicazione integrale di tutte le norme contenute nei contratti collettivi di lavoro per gli operai dipendenti e degli accordi locali integrativi degli stessi, in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti;
- 5 La trasmissione periodica all'amministrazione di copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ai sensi dell'art. 105, comma 9, del D.Lgs. 50/2016;
- 6 La formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dell'opera, nel rispetto di tutte le prescrizioni che verranno imposte dall'Amministrazione, con i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere da realizzare, compresi: le spese connesse all'acquisizione di permessi per occupazione temporanea di spazi ed aree pubbliche per la installazione del cantiere e per realizzare i passi carrabili; oneri di occupazione suolo pubblico, così come determinati dai Regolamenti comunali vigenti, relativi a periodi aggiuntivi rispetto al tempo contrattuale conseguenti a ritardo nelle lavorazioni, scelte organizzative dell'impresa diverse da quelle assunte a riferimento in sede di progettazione e quant'altro non direttamente imputabile a responsabilità della Stazione Appaltante; la fornitura e la manutenzione della prescritta segnaletica orizzontale e verticale, diurna e notturna (cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna, impianti semaforici, barriere di protezione, compresa la relativa movimentazione lungo il cantiere) e di quanto altro necessario a garantire il rispetto delle norme del Nuovo Codice della Strada, del D.Lgs. 493/96, dei regolamenti comunali e delle altre

disposizioni vigenti in materia; la pulizia e manutenzione del cantiere; la custodia diurna e notturna del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti mediante personale idoneo e qualificato ai sensi delle disposizioni vigenti; le spese per gli allacciamenti provvisori (acqua, luce, gas, etc.) e relativi contributi e spese di utenza e consumo, necessari per il funzionamento del cantiere e l'esecuzione dei lavori; etc.;

- 7 Le spese per la fornitura, posa in opera e manutenzione di tabelle informative all'esterno del cantiere, con le indicazioni di tutte le imprese operanti nel cantiere stesso e degli importi dei relativi lavori, secondo lo schema trasmesso dal Responsabile del Procedimento, in osservanza della Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1729/UL in data 1 giugno 1990 dell'art. 105, comma 15, del D.Lgs 50/2016;
- 8 L'affidamento della direzione tecnica del cantiere ad apposito personale, il quale rilascerà dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico, anche in merito alla responsabilità per infortuni, per quanto a lui imputabile in qualità di agente per conto dell'Impresa;
- 9 La nomina di un direttore di cantiere, precisando che in caso di mancata nomina sarà ritenuto direttore di cantiere il direttore tecnico ed in subordine il titolare della ditta risultante dai documenti in possesso dell'Amministrazione;
- 10 L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere nonché dei danni diretti e conseguenti comunque da esso causati dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale.
- 11 Le spese per l'effettuazione di prove di laboratorio sui materiali presso istituti autorizzati, nonché la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla D.L.;
- 12 La conservazione dei campioni fino al collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore;
- 13 Oneri per l'analisi e la classificazione, in conformità ai requisiti normativi vigenti, dei materiali di risulta quali terreno, inerti lapidei, detriti di varia natura provenienti da demolizioni, residui dei composti chimici impiegati per il restauro del contesto ornamentale lapideo (carbonato d'ammonio, polpa di carta, resine inorganiche, ecc).
- 14 Oneri per l'ottenimento delle autorizzazioni richieste nei regolamenti urbanistici, comunali ed edilizi vigenti, in materia di trasmissione del rumore, per le aree ed il contesto di intervento, con specifica relazione alle attività circostanti.
- 15 Lo smontaggio del cantiere a lavori ultimati e lo sgombero di ogni opera provvisoria, di detriti, di residui delle lavorazioni, etc., entro il termine fissato dalla D.L.;
- 16 Il riesame e la controfirma, mediante tecnici abilitati, dei disegni esecutivi e di eventuali calcoli delle opere provvisorie necessarie all'intervento (ponteggi di facciata, castello di tiro, etc.) al fine di assumere, assieme al progettista, l'intera responsabilità dell'opera, sollevando così l'amministrazione ed il personale di direzione e sorveglianza;
- 17 Le spese contrattuali di bollo, di registrazione, di duplicazione e stampa, per diritti di segreteria, etc., senza diritto di rivalsa;
- 18 Il risarcimento degli eventuali danni che in dipendenza del modo di esecuzione dei lavori fossero arrecati a proprietà pubbliche o private ed a persone, restando liberi ed indenni l'Amministrazione ed il suo personale;
- 19 L'esecuzione di ogni prova di carico (ovvero di prova od analisi concernente la composizione, la resistenza, la tenuta idraulica, il comportamento, le caratteristiche fisiche, meccaniche, chimiche prestazionali, ecc.) sia ordinata dalla Direzione Lavori su solai, balconi e qualsiasi altra struttura portante, così come su massicciate stradali, manti bituminosi, condotte, tubazioni, pavimentazioni, pozzetti, manufatti in genere, etc.;

- 20 Il consentire la presa in consegna, anche parziale, dei lavori da parte dell'Amministrazione previa redazione di apposito verbale di "consegna anticipata in attesa di collaudo", di constatazione e di consistenza delle opere. Tale consegna si intenderà in ogni caso effettuata sotto la riserva della responsabilità dell'Appaltatore e con le garanzie di cui all'art. 1667 del C.C. per i vizi e le difformità dell'opera, per i danni cagionati da difetti dei prodotti messi in opera o comunque incorporati, nonché con la garanzia per i gravi difetti dell'opera di cui all'art. 1669 del C.C.;
- 21 La fornitura, su richiesta della Direzione Lavori, di disegni tecnici relativi a particolari costruttivi o di dettaglio non compresi negli elaborati progettuali;
- 22 Gli oneri e le incombenze tecnico-amministrative relative al rilascio del certificato di conformità previsto dalla L. 46/90 per gli impianti tecnologici;
- 23 Le spese e gli oneri per mettere a disposizione della D.L. idonei strumenti e personale qualificato onde poter procedere al rilievo ed alla verifica dei siti, nonché alla misura dei lavori, sia prima che durante l'esecuzione dei lavori stessi.
- 24 L'impresa è obbligata ad informare immediatamente la stazione appaltante, ai sensi dell'art. 24 comma 1 della L.R. n. 38 del 18/7/2007, di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.
- 25 L'Impresa è obbligata a dotare tutti i lavoratori presenti in cantiere di un apposito cartellino di riconoscimento ai sensi della normativa vigente nonché dei protocolli di intesa stipulati sul territorio di riferimento per l'intervento. Detto obbligo ricade anche sulle eventuali imprese subappaltatrici delle categorie di opere o delle lavorazioni omogenee di cui si compone l'appalto.
- 26 L'impresa è obbligata a prevedere ed istituire presso il cantiere di intervento efficaci sistemi di rilevazione in tempo reale delle presenze dei lavoratori nei cantieri al fine di prevenire e combattere il lavoro irregolare. In ordine alla istituzione o alla variazione di tutti i rapporti di lavoro, presenti in cantiere a qualsiasi titolo, l'Impresa è obbligata altresì a effettuarne immediata comunicazione alla Stazione Appaltante, da effettuarsi entro il giorno antecedente alla instaurazione del rapporto di lavoro. Detto obbligo ricade anche sulle ulteriori imprese a qualsiasi titolo presenti nell'area di cantiere
- 27 L'impresa è obbligata ad aggiornare il cartello di cantiere con le generalità ed i nominativi delle imprese presenti a qualunque titolo all'interno delle aree di lavorazione.
- 28 L'impresa aggiudicatrice dovrà aprire la propria posizione presso l'Ente Cassa Edile della Provincia di Firenze o presso la Cassa Edile Regionale Toscana.
- 29 Ai sensi dell'art. 24 comma 1 della L.R. (Toscana) n. 38 del 18/7/2007 e successive modifiche l'impresa è obbligata ad informare immediatamente la Stazione Appaltante di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.
- 30 L'impresa è obbligata a coadiuvare la Stazione appaltante all'attuazione di quanto disposto dall'art. 23 comma 2 della L.R. (Toscana) n. 38 del 18/7/2007 e successive modifiche, sostenendo i maggiori oneri che si rendessero necessari per la partecipazione agli incontri e per assicurare il coinvolgimento del RLS.
- 31 L'impresa è obbligata ad assicurare i momenti formativi e gli interventi di formazione di cui all'art. 23 commi 4, 5 e 6 2 della L.R. (Toscana) n. 38 del 18/7/2007 e successive modifiche
- 32 Resta infine espressamente stabilito che il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri sopra citati e specificati, nonché di quelli previsti nel successivo articolo "Oneri ed obblighi speciali", è conglobato nei prezzi dei lavori a misura, relativi al presente appalto.

Art. 25- Oneri speciali a carico dell'appaltatore.

Oltre agli oneri ed obblighi generali sopra richiamati sono a carico dell'appaltatore e compresi nei prezzi di elenco i seguenti oneri ed obblighi speciali:

- 1) I maggiori oneri derivanti dall'esigenza di coordinarsi con le imprese esecutrici di lavori, servizi e forniture all'interno dell'area (lavorazioni complementari, pulizie, etc.), tramite predisposizione di idonei programmi di lavoro concordati ed approvati dalla Direzioni lavori;
- 2) L'adozione di tutti gli accorgimenti tecnici ed organizzativi necessari a minimizzare l'interferenza dei lavori da eseguire con le attività didattiche, di cui occorre garantire il regolare svolgimento in condizioni di sicurezza, con particolare riferimento alla trasmissione di rumore o polveri nel rispetto delle normative vigenti in materia;
- 3) I maggiori oneri eventualmente determinatisi in sede di redazione del programma lavori di cui all'art. 10, conseguenti dall'esigenza di coordinamento con le attività dell'Istituto e l'adozione degli accorgimenti tecnici ed organizzativi illustrati nei due punti precedenti;
- 4) L'effettuazione, su richiesta della Direzione lavori, di prestazioni lavorative in orario straordinario diurno, notturno e festivo: in tal caso saranno compensati i maggiori oneri sostenuti corrispondendo per la sola mano d'opera il maggior costo orario sindacale (comprensivo di oneri previdenziali) rispetto alla prestazione in orario normale, incrementato del 15% per spese generali e del 10% per utili di impresa;
- 5) L'esecuzione dei lavori in oggetto anche nel mese di agosto I maggiori oneri conseguenti la partecipazione ad incontri preventivi all'apertura dei cantieri con l'ufficio di Direzione lavori, il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, gli organi di vigilanza (Direzione Provinciale del Lavoro, Azienda USL, etc.) e le Organizzazioni sindacali di categoria, finalizzati ad illustrare le caratteristiche dell'opera ed il sistema di gestione della sicurezza attivato sulla base di quanto previsto dal Piano di sicurezza e coordinamento.
- 6) La comunicazione inerente la regolarità assicurativa e contributiva dei lavoratori impiegati nei termini appresso specificati:
- 7) Non appena approvata l'aggiudicazione e comunque prima dell'avvio delle prestazioni, l'impresa è tenuta, ai sensi dell'art. 18, comma 7, L.55/90 e s. m. e i. come stabilito dall'art. 9 del D.P.C.M. 10.1.1991 n. 55, a consegnare alla Direzione Gestione Immobili la seguente documentazione:
 - a) Nominativo e dati anagrafici degli operai e di altri soggetti (della ditta aggiudicataria e di eventuali subappaltatori) che saranno impiegati nella esecuzione dei lavori, tempestivamente aggiornati in caso di successive variazioni;
 - b) Certificato di regolarità contributiva dell'INPS ed INAIL del territorio della sede legale dell'impresa;
 - c) Certificato di denuncia inizio lavori presso l'INAIL di Firenze;
 - c) Dichiarazione dell'appaltatore, in carta libera, sul tipo di CCNL applicato ai lavoratori dipendenti: nell'ipotesi in cui venga applicato il "contratto collettivo nazionale di lavoro per i dipendenti delle imprese edili ed affini" devono essere consegnati anche c/1 certificato di regolarità contributiva della Cassa Edile di appartenenza e c/2 certificato denuncia di inizio lavori presso la Cassa Edile di Firenze.
- 8) Nel caso in cui l'aggiudicatario abbia sede legale in Firenze le dichiarazioni di cui ai punti a) e b) per INAIL e c/1 e c/2 per la Cassa Edile, possono anche essere riportate in un unico certificato contestuale.
- 9) La Stazione Appaltante si riserva di richiedere, se necessario, ulteriori dichiarazioni e certificati e di procedere ad accertamento d'ufficio qualora venga a conoscenza di presunte irregolarità.
- 10) L'impresa che rimarrà aggiudicataria si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende

industriali o artigiane di categoria e negli accordi integrativi delle stesse, in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti e, se Cooperative, anche nei confronti dei Soci.

- 11) I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica economica o sindacale.
- 12) L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte di eventuali subappaltatori, anche nel caso in cui il contratto non disciplini l'ipotesi del subappalto.
- 13) Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'impresa dalle responsabilità prima descritte e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.
- 14) In caso di inottemperanza degli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, all'Ispettorato del Lavoro anzidetto, la inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui certificati di pagamento in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se le opere sono ultimate, destinando la somme accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi che precedono.
- 15) Il pagamento delle somme così accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispettorato del lavoro non abbia accertato che tutti gli obblighi che precedono sono stati rispettati.
- 16) Per la detrazioni o sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento danni.

Art. 26- Subappalto

1. E' vietato all'Impresa il subappalto, anche parziale, del lavoro oggetto dell'appalto, senza l'autorizzazione dell'Amministrazione (art. 105 del D.Lgs. 50/2016).
2. Nei casi dei subappalti autorizzati, rimane invariata la responsabilità dell'Impresa contraente, la quale continua a rispondere pienamente di tutti gli obblighi contrattuali.
3. Il subappalto è disciplinato dai disposti di cui agli artt. 105 del D.Lgs. 50/2016 e della correlata normativa nazionale e regionale; fra l'altro:
 - a) è vietato il subappalto in favore di imprese che hanno presentato offerta in sede di gara;
 - b) i lavori o le parti di opere da concedere in subappalto o cottimo devono essere individuate all'atto dell'offerta o dell'affidamento (nel caso di varianti in corso d'opera);
 - c) l'appaltatore deve provvedere al deposito del contratto di subappalto o cottimo presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dei lavori affidati al subappaltatore;
 - d) contestualmente al deposito del contratto, l'appaltatore deve trasmettere alla stazione appaltante la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal D.Lgs. 50/2016 in relazione alla prestazione subappaltata, la dichiarazione da parte del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del citato decreto e la documentazione attestante gli adempimenti di cui all'art. 16 della L.R. Toscana 38/07.
4. L'Impresa Appaltatrice nella richiesta di autorizzazione al subappalto dovrà indicare quanto segue:
 - Categorie ed opere che la ditta medesima richiede di subappaltare e importo di ognuna di tali opere;
 - Dichiarazione circa la sussistenza o meno di forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del codice civile tra la ditta appaltatrice e l'impresa subappaltatrice;

- Schema di contratto di subappalto conforme alla richiesta.

5. Alla richiesta, l'Impresa Appaltatrice dovrà obbligatoriamente allegare:

A) autocertificazione prodotta da parte dell'Impresa per cui è richiesto il subappalto, in persona del suo legale rappresentante, il quale deve inoltre allegare copia fotostatica di un proprio documento di identità, avvalendosi dei fac-simile aggiornati alle ultime normative (a seconda che le opere per cui si richiede l'autorizzazione al subappalto siano rispettivamente pari o inferiori a 150.000 Euro oppure superiori a 150.000 Euro), disponibili presso gli uffici competenti della Direzione Edilizia;

B) la seguente documentazione prodotta dall'Impresa per cui è richiesto il subappalto:

1/a) Certificazione SOA (obbligatoria qualora l'importo presunto del subappalto superi i 150.000 Euro) in corso di validità per le categorie e gli importi dei lavori oggetto di subappalto,

1/b) o, in mancanza di certificazione SOA, ai fini della dimostrazione del possesso dei requisiti la documentazione di cui all'art. 90 DPR 207/2010,

2) P.O.S., Piano Operativo di Sicurezza che ai fini del rilascio dell'autorizzazione al subappalto dovrà essere adeguatamente redatto e all'uopo vistato dal Coordinatore della sicurezza;

3) dichiarazione, ai sensi dell'art. 1 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 11 maggio 1991, n. 187, G.U.R.I. n. 144 del 21 giugno 1991, (qualora trattasi di: società per azioni, in accomandita per azioni, a responsabilità limitata, società cooperative per azioni o a responsabilità limitata, società consortili per azioni o a responsabilità limitata), nella quale siano indicati:

- composizione societaria;

- esistenza di diritti reali di godimento o di garanzia sulle azioni "con diritto di voto" sulla base delle risultanze del libro dei soci, delle comunicazioni ricevute e di qualsiasi altro dato a disposizione dell'impresa;

- indicazione dei soggetti muniti di procura irrevocabile che abbiano esercitato il voto nelle assemblee societarie nell'ultimo anno o che ne abbiano comunque diritto.

6. Si ricorda infine che, una volta ottenuta l'autorizzazione al subappalto,:

- l'affidatario dovrà, ai sensi dell'art. 105 c. 7 del D.Lgs. 50/2016, provvedere al deposito del contratto di subappalto (che dovrà essere obbligatoriamente conforme a quanto previsto nello schema di contratto) presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni;

- il medesimo dovrà, altresì consegnare, al Direttore dei Lavori il Libro matricola e il Registro infortuni (originale o copia autenticata ai sensi del D.P.R. 445/00);

- in difetto di tali adempimenti, non si potrà dar corso all'affidamento in subappalto.

L'annullamento di tale subappalto non darà alcun diritto all'Impresa di pretendere risarcimento di danni o perdite o la proroga della data fissata per l'ultimazione delle opere.

7. Il subappalto sarà definitivamente autorizzato dall'Amministrazione, previa istruttoria sulla sussistenza degli altri requisiti richiesti dall'art. 105 c. 4 del D.Lgs. 50/2016, entro 30 giorni dalla presentazione della documentazione completa e regolare, ovvero entro 15 giorni nel caso di subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori appaltati o di importo inferiore a 100.000 euro.

8. Nei casi dei subappalti autorizzati, rimane invariata la responsabilità dell'Impresa contraente, la quale continua a rispondere pienamente di tutti gli obblighi contrattuali.

9. La Stazione appaltante provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori eseguiti dagli stessi; l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione

appaltante, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

10. Se durante l'esecuzione dei lavori ed in qualsiasi momento, l'Amministrazione stabilisse, a suo insindacabile giudizio, che il subappaltatore è incompetente o indesiderabile, al ricevimento della comunicazione scritta, l'Impresa dovrà prendere immediate misure per l'annullamento del relativo subappalto e all'allontanamento del subappaltatore. L'annullamento di tale subappalto non darà alcun diritto all'Impresa di pretendere risarcimento di danni o perdite o la proroga della data fissata per l'ultimazione delle opere.

Art. 27- Oneri per la sicurezza e prevenzione infortuni

1. L'Amministrazione committente e la Direzione dei Lavori, nella progettazione degli interventi oggetto del presente appalto, nella conseguente valutazione economica preventiva nonché nella fase esecutiva si è attenuta e si atterrà ai principi e alle misure generali di protezione di cui all'art. 15 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m. ed integrazioni.
2. In considerazione della natura, della tipologia e della consistenza degli interventi da eseguire il presente appalto NON RIENTRA nel campo di applicazione del D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m. ed integrazioni.
3. Pertanto non sono da attuare i seguenti adempimenti:
 - Fase di esecuzione
 - Misure generali di tutela
 - Designazione coordinatore per la esecuzione dei lavori
 - Notifica preliminare – art. 99 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81
4. In relazione a ciò saranno comunque a carico dell'appaltatore, per quanto applicabili, gli obblighi e conseguenti oneri stabiliti dal D.Lgs. 9 Aprile 2008 per il datore di lavoro e per i lavoratori autonomi con particolare riferimento a:
 - Osservanza delle misure generali di tutela di cui all'art. 15 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 ed in particolare di quelle specificatamente elencate all'art. 95 del citato D.Lgs. 81/08 e s.m.;
 - Obbligo di adottare le prescrizioni specifiche elencate nel D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.;
 - Accettazione (fatta salva la possibilità di proporre integrazioni o variazioni) e gestione dei piani di sicurezza predisposti dal committente;
 - Consultazione dei rappresentanti per la sicurezza;
 - Assicurare la massima collaborazione al coordinatore per la esecuzione per gli adempimenti previsti e di competenza.
5. L'Impresa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, rimette all'Amministrazione appaltante:
 - 5.1. Eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento, quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s. m (in caso di subappalto di parte delle lavorazioni);
 - 5.2. Un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento, quando quest'ultimo sia previsto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s. m.;

- 5.3. Un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano sopra citato.
6. In particolare si sottolinea che, come previsto dall'art. 15 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m. , le imprese esecutrici sono sempre tenute alla redazione del piano operativo di sicurezza.
7. Le imprese esecutrici, prima dell'inizio lavori ovvero in corso d'opera, possono presentare al coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento approntato dalla stazione appaltante sia per adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso. Gli oneri relativi al piano di sicurezza e di coordinamento, al piano di sicurezza sostitutivo, al piano operativo di sicurezza nonché alle proposte di integrazione o modificazione del piano di sicurezza e di coordinamento risultano compresi nell'importo 'costi della sicurezza', non soggetto a ribasso, indicato all'art. 2 del presente Capitolato Speciale di Appalto.
8. La determinazione dei suddetti costi della sicurezza è stata effettuata, in fase di progettazione, con metodo analitico, secondo i disposti dell'art. 7 del DPR 3 luglio 2003, n. 222, così come meglio illustrato nel Piano di sicurezza e di coordinamento e nel computo metrico estimativo. In merito si precisa che nella formulazione dei prezzi riportati nell'Elenco Prezzi Unitari si è tenuto conto della stima suddetta scorporando dagli stessi l'incidenza dei costi nell'aliquota spese generali.
9. Si precisa inoltre che l'organizzazione del cantiere costituisce adempimento di competenza dell'appaltatore il quale:
- assume la piena libertà di iniziativa e quindi di programmazione e di impostazione, nei limiti individuati dal progetto, dal capitolato e dai piani di sicurezza; sostiene i costi necessari all'impostazione che, per quanto non ricompreso nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso si intendono ricompresi nelle 'spese generali';
 - assume tutti i rischi connessi con la realizzazione del cantiere stesso
 - è sottoposto alle normative di carattere tecnico e previdenziale stabilite dalle leggi dello Stato;
 - è sottoposto al controllo e alle verifiche di natura tecnica prestabilite in sede contrattuale o comunque ritenute necessarie dal committente o dai suoi delegati o disposte dagli enti o autorità preposti.
10. L'organizzazione del cantiere sarà assunta in proprio dall'appaltatore ovvero da proprio delegato (direttore di cantiere) e pertanto ogni responsabilità per eventuali infortuni, sia alle maestranze impiegate che a terzi, nonché per eventuali danni alle cose, per qualsivoglia motivo verificatisi, sia esso per imperizia o negligenza o ancora malafede o frode, sarà sempre imputabile, sia penalmente che civilmente, totalmente all'appaltatore medesimo.
11. Il piano di sicurezza e di coordinamento, il piano di sicurezza sostitutivo e il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
12. Il direttore di cantiere e il coordinatore della sicurezza per la fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei piani di sicurezza.
13. Indipendentemente dalla vigilanza sull'osservanza del piano di sicurezza da parte dell'Amministrazione appaltante per il tramite dei propri rappresentanti, sia l'Amministrazione appaltante che i propri rappresentanti e tecnici sono totalmente esonerati in merito ad ogni responsabilità attinente infortuni o danni a persone o cose, a meno che l'Impresa non abbia

motivatamente ufficializzato le proprie perplessità ad eseguire un determinato lavoro, il quale deve comunque risultare di difficoltà e rischio estremo, in termini di sicurezza, pur adottando i più moderni sistemi, attrezzature, provvedimenti e tecniche di esecuzione.

14. Il piano di sicurezza e di coordinamento sarà aggiornato di volta in volta a cura del coordinatore per l'esecuzione tenuto conto della presenza di tutte le imprese operanti nel cantiere, anche su proposta delle imprese medesime, al fine di realizzare il coordinamento e la cooperazione dei vari datori di lavoro presenti in cantiere.

15. Nelle ipotesi di associazione temporanea di impresa o di consorzio, l'obbligo di cooperare e collaborare con il coordinatore per la esecuzione incombe all'impresa mandataria o designata quale capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere designato dall'impresa mandataria sarà responsabile del rispetto del piano di sicurezza e di coordinamento da parte di tutte le imprese mandanti, associate e subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

16. In tale contesto l'appaltatore sarà tenuto ad effettuare puntuali comunicazioni inerenti la regolarità assicurativa e contributiva dei lavoratori impiegati nei termini appresso specificati.

Non appena approvata l'aggiudicazione e comunque prima dell'avvio delle prestazioni, l'Impresa è tenuta, ai sensi dall'art. 90 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m. e ai sensi dell'art. 105, comma 9, del D.Lgs. 50/2016, a consegnare al Direttore dei Lavori la seguente documentazione:

- a) Dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica;
- b) Dichiarazione relativa contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) Documento unico di regolarità contributiva (DURC) del territorio della sede legale dell'Impresa (nell'ipotesi in cui venga applicato il "contratto collettivo nazionale di lavoro per i dipendenti delle imprese edili ed affini" il DURC dovrà essere rilasciato dalla Cassa Edile);
- d) Documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi e antinfortunistici (nell'ipotesi in cui venga applicato il "contratto collettivo nazionale di lavoro per i dipendenti delle imprese edili ed affini" la denuncia di nuovo lavoro deve essere fatta anche alla Cassa Edile).

17 La Stazione Appaltante si riserva di richiedere, se necessario, ulteriori dichiarazioni e certificati e di procedere ad accertamento d'ufficio qualora venga a conoscenza di presunte irregolarità.

18. L'impresa che rimarrà aggiudicataria si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali o artigiane di categoria e negli accordi integrativi delle stesse, in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti e, se Cooperative, anche nei confronti dei Soci.

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

20. L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte di eventuali subappaltatori, anche nel caso in cui il contratto non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'impresa dalle responsabilità prima descritte e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

21. In caso di inottemperanza degli obblighi sopra precisati, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, all'Ispettorato del Lavoro anzidetto, la inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui certificati di pagamento in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se le opere sono ultimate, destinando la somme accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi che precedono.

22. Il pagamento delle somme così accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispektorato del lavoro non abbia accertato che tutti gli obblighi che precedono sono stati rispettati. Per la detrazioni o sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento danni. Il pagamento delle somme così accantonate non sarà effettuato sino a quando l'Ispektorato del lavoro non abbia accertato che tutti gli obblighi che precedono sono stati rispettati. Per la detrazioni o sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento danni.)

Art. 28 – Garanzie e coperture assicurative

1. La formulazione dell'offerta è subordinata alla presentazione di una cauzione provvisoria di importo pari al 2% dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fideiussione bancaria o assicurativa. La cauzione copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo.
2. Prima della firma del Contratto l'appaltatore è obbligato a stipulare, ai sensi dell'art. 103, comma 1, del D.Lgs. 50/2016 un garanzia fideiussoria del 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.
3. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Tale garanzia copre gli oneri per il mancato o inesatto adempimento degli obblighi contrattuali e cessa di avere effetto solo alla data di approvazione del certificato di collaudo.
4. L'Impresa ha l'obbligo di reintegrare la cauzione su cui l'Amministrazione abbia dovuto rivalersi, in tutto o in parte, durante l'esecuzione del contratto.
5. Per le altre disposizioni inerenti tale garanzia si richiama quanto espressamente stabilito dall'art. 103 del D.Lgs. 50/2016.
6. L'appaltatore è altresì obbligato a stipulare, ai sensi dell'art. 105, comma 7, del D.Lgs. 50/2016. una polizza assicurativa che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore) e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nella esecuzione dei lavori. In particolare si stabilisce quanto segue:
 - partita 1 - il rimborso, per la parte eccedente l'importo della franchigia o scoperto e relativi minimi e massimi convenuti, dei costi e delle spese necessari per rimpiazzare, ripristinare e ricostruire parzialmente o totalmente le cose assicurate pari ad € 119.410,18 oltre IVA pari a € 145.680,42.
 - partita 2 - il rimborso, per la parte eccedente l'importo della franchigia o scoperto e relativi minimi e massimi convenuti, nei limiti del massimale assicurato, dei danni materiali e diretti verificatisi in dipendenza della esecuzione delle opere assicurate pari ad € 100.000,00;
 - partita 3 - Demolizione e sgombero € 50.000,00, a copertura del rimborso delle spese necessarie per demolire, sgomberare e trasportare alla più vicina discarica autorizzata disponibile i residui delle cose assicurate a seguito di sinistro indennizzabile, nonché il rimborso dello smaltimento dei residui delle cose assicurate;contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il

massimale per l'assicurazione viene stabilito in complessivi € 500.000,00.

7. A norma dell'art. 105, c. 1, del Dlgs 50/2016 l'impresa aggiudicataria dovrà presentare la predetta polizza alla Direzione Lavori almeno 10 giorni prima della consegna degli stessi. La mancata stipulazione di tale polizza assicurativa potrà costituire, a giudizio insindacabile dell'Amministrazione appaltante, motivo di risoluzione contrattuale.
8. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, fatto salvo quanto stabilito dall'art. 105 del Dlgs 50/2016 in merito alla decadenza per decorso dei termini e qualora l'appalto preveda un periodo di garanzia post collaudo delle opere e degli impianti realizzati.

Art. 29 – Tutela contro azioni di terzi

1. L'Impresa assume ogni responsabilità per casi di infortuni e di danni arrecati, eventualmente, alla Amministrazione e a terzi in dipendenza di manchevolezze o di trascuratezza nell'esecuzione degli adempimenti sottoscritti con il contratto.
2. L'Impresa infine assume l'obbligo di garantire alla stazione appaltante il sicuro ed indisturbato possesso dei materiali forniti e di mantenerla estranea ed indenne di fronte ad azioni o pretese al riguardo.
3. L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle migliori regole dell'arte, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, del rispetto di tutte le norme di legge e di regolamento.
4. Le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, la presenza nei cantieri del personale di assistenza e sorveglianza, l'approvazione dei tipi, procedimenti e dimensionamenti strutturali e qualunque altro intervento devono intendersi esclusivamente connessi con la migliore tutela dell'Amministrazione e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo assoluto ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del C.C..

Art. 30- Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P..

Art. 31 - Controlli

1. I controlli sulla regolare esecuzione del presente appalto saranno effettuati dalla stazione appaltante tramite le "figure" appresso individuate:
 - Committente, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti dall'art. 90 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.;
 - Responsabile dei lavori, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti dall'art. 90 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.;

- Responsabile del procedimento, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti all'art. 31 del D.Lgs. 50/2016 e del Regolamento;
 - Direttore dei lavori, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti all'art. 101 del D.Lgs. 50/2016;
 - Coordinatore in materia di sicurezza e di salute durante la realizzazione dell'opera (coordinatore per l'esecuzione dei lavori), le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti dall'art. 92 D.lgs 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m
 - Direttore operativo, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti all'art. 101 del D.Lgs. 50/2016;
 - Ispettore di cantiere, le cui funzioni ed i cui compiti risultano definiti all'art. 101 del D.Lgs. 50/2016;
 - Organo di collaudo, le cui funzioni e i cui compiti risultano definiti all'art. 102 del D.Lgs. 50/2016 e agli artt. 215 e seguenti del Regolamento.
2. In relazione alla specifica tipologia dell'opera o del lavoro ed alle condizioni organizzative presenti al momento della esecuzione, la stazione appaltante comunicherà per iscritto all'appaltatore i nominativi dei responsabili a cui saranno affidate, in tutto od in parte, le funzioni di controllo sopra sommariamente individuate.

Art. 32 – Specifiche modalità e termini di collaudo
--

32.1 Ultimazione dei lavori

1. Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto il Direttore dei Lavori che effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'appaltatore rilasciando l'apposito certificato ai sensi e con le modalità di cui all'art. 199 del Regolamento.
2. Qualora dal certificato di ultimazione rilasciato dal Direttore dei Lavori risultassero da eseguire lavorazioni a completamento di piccola entità, in riferimento all'art. 199, comma 2, del Regolamento, i termini per la emissione dei successivi atti tecnici ed amministrativi rimarranno sospesi fino all'accertamento della completa e regolare esecuzione delle suddette lavorazioni da parte dell'appaltatore.

32.2 – Presa in consegna anticipata delle opere o dei lavori

- 1 L'Amministrazione appaltante si riserva la facoltà di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato (anche parzialmente) prima che intervenga il collaudo provvisorio o che sia emesso il certificato di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 230 del Regolamento.
- 2 La presa in consegna anticipata delle opere o dei lavori sarà effettuata alle condizioni elencate nel suddetto art. 230, per quanto compatibili con la specifica natura dell'opera o del lavoro .
- 3 In caso di impianti tecnologici si precisa che la loro presa in consegna anticipata è subordinata alla presentazione delle dichiarazioni di conformità (DM 37/2008) nonché alle prove di funzionalità e verifiche che saranno disposte a giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori e dell'organo di collaudo.
- 4 La presa in consegna anticipata risulterà da apposito verbale redatto dal Direttore dei Lavori in contraddittorio con l'appaltatore in cui sia dato atto del rispetto delle condizioni suddette e al quale sia allegato apposito stato di consistenza.
5. La presa in consegna anticipata non incide sul giudizio definitivo sul lavoro e su tutte le questioni che possono sorgere al riguardo, e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'appaltatore.

32.3 – Conto finale

1. Il conto finale sarà compilato dal direttore dei lavori nel termine di 45 giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 200 del Regolamento.

2. Entro lo stesso termine il direttore dei lavori redige altresì la relazione di accompagnamento di cui al medesimo art. 200 comma 2.
3. Il conto finale e la relazione di accompagnamento, nei successivi 5 giorni, sono trasmessi al responsabile del procedimento il quale, entro il termine di 10 giorni, li esamina ed invita l'appaltatore a prendere cognizione del conto finale ed a sottoscriverlo.
4. Per gli adempimenti di sua competenza sarà assegnato all'appaltatore un termine non superiore a 30 giorni dal ricevimento dell'invito.

32.4 – Certificato di regolare esecuzione

1. Nei termini ed in conformità ai criteri stabiliti dall'art. 102 del D.Lgs. 50/2016 il certificato di collaudo è sostituito dal certificato di regolare esecuzione in quanto l'importo dei lavori in oggetto è inferiore a euro 500.000.
2. Il certificato di regolare esecuzione contiene tutti gli elementi di cui all'art. 225 del Regolamento e viene emesso dal direttore dei lavori entro il termine massimo di tre mesi dalla data del certificato di ultimazione.
3. Il certificato di regolare esecuzione come sopra redatto viene trasmesso per la sua accettazione all'appaltatore il quale deve firmarlo nel termine di venti giorni. All'atto della firma l'appaltatore può apporre domande rispetto alle operazioni di verifica e di collaudo effettuate ai sensi dell'art. 233 del Regolamento.
4. Nel caso in cui l'appaltatore, nel termine come sopra assegnato, non firmi il certificato di regolare esecuzione lo stesso si ha come da lui definitivamente accettato.
5. In merito agli accertamenti, verifiche e controlli finalizzati alla emissione del certificato di regolare esecuzione che saranno disposti dal direttore dei lavori saranno a carico dell'appaltatore tutti gli oneri e le spese di cui all'art. 224 del Regolamento e all'art. 37, comma 2, del Capitolato Generale d'Appalto.
6. Il certificato di regolare esecuzione è poi confermato dal responsabile del procedimento.
7. Nel caso in cui sia prevista la emissione del certificato di regolare esecuzione e previo assenso del responsabile del procedimento la relazione di accompagnamento al conto finale potrà essere allegata al certificato medesimo.
8. Per data di emissione del certificato di regolare esecuzione si intende quella di conferma del certificato stesso da parte del responsabile del procedimento.

32.5 – Manutenzione delle opere fino al collaudo

1. Sino a che non sia intervenuta, con esito favorevole, la emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e nel caso in cui non sia avvenuta la presa in consegna anticipata delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.
2. Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione e le suddette circostanze e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C. l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso purchè corretto, delle opere.
3. In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.
4. Per cause stagionali o per altre cause dovrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

32.6 – Approvazione del CRE e liquidazione della rata di saldo

- 1 La stazione appaltante delibera sull'ammissibilità del CRE, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori nel termine massimo di sessanta giorni dal ricevimento del CRE.
- 2 Con la suddetta deliberazione viene altresì liquidata la rata di saldo.
- 3 Il pagamento della rata di saldo sarà effettuato non oltre 90 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del Codice Civile.

32.7 – Clausole di garanzia

- 1 Il certificato di regolare esecuzione hanno carattere provvisorio ed assumono carattere definitivo decorsi due anni dalla loro emissione ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016.
- 2 Decorso tale termine il CRE si intende tacitamente approvato, ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto, entro due mesi dalla scadenza del termine medesimo.
- 3 In riferimento all'art. 235 del Regolamento, alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'art. 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione prestata.
4. Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di CRE assuma carattere definitivo.
5. Nei due anni successivi alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione della rata di saldo.

Art.33 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'art. 110 del Dlgs 50/2016.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'articolo 48 del Dlgs 50/2016.

Art.34 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a **100 (cento)** giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108 del Codice dei contratti.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 14, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma

maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

Art. 35- Modalità di soluzione delle controversie
--

1. In caso di osservazioni, eccezioni, contestazioni e domande che conducano alla formulazione di riserve da parte dell'appaltatore saranno rispettati i termini e le modalità di presentazione, iscrizione, esplicitazione e deduzione individuati nel Regolamento e nel Capitolato Generale d'Appalto. Analogamente si procederà per la loro risoluzione in via amministrativa.
2. Il tutto con particolare riferimento alle seguenti disposizioni:
 - a) Regolamento:
 - art. 191 (Forma e contenuto delle riserve)
 - art. 190 (Eccezioni e riserve dell'appaltatore sul registro di contabilità)
 - art. 201 (Reclami dell'appaltatore sul conto finale)
 - art. 233 (Domande dell'appaltatore al certificato di collaudo)
 - b) D.Lgs.50/2016:
 - art. 205 (Accordo bonario)
 - art. 209 (Arbitrato)
 - art. 210 (Camera arbitrale e albo degli arbitri)
3. Per la definizione delle controversie che potranno insorgere nel presente appalto si stabilisce che, nel caso in cui non si proceda alla loro risoluzione per via amministrativa in riferimento alle norme soprarichiamate ed in particolare non venga raggiunto l'accordo bonario così come definito all'art. 209, del D.Lgs. 50/2016, la competenza sarà deferita al giudice del luogo (Firenze) dove il contratto è stato stipulato ai sensi dell'art. 20 del Codice di Procedura Civile.
4. Resta in ogni caso esclusa la competenza del collegio arbitrale.
5. L'Amministrazione può chiedere la risoluzione del contratto:
 - ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. 50/2016 qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta l'emanazione di un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui all'articolo 3, della L. 1423/56, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, nonché per violazione degli obblighi attinenti alla sicurezza sul lavoro;
 - ai sensi dell'art. 108 del D.Lgs. 50/2016 in caso di grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tale da compromettere la buona riuscita dei lavori o qualora l'esecuzione dei lavori ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del programma;
 - ai sensi dell'art. 1668, comma 2, C.C., qualora le difformità o i vizi dell'opera siano tali da renderla del tutto inadatta alla sua destinazione;
 - per motivi di pubblico interesse;
 - in caso di cessione dell'azienda, di cessazione di attività, oppure nel caso di concordato preventivo, di fallimento, di stato di moratori e di conseguenti atti di sequestro o di pignoramento a carico dell'Impresa;

in caso di morte dell'imprenditore, ai sensi dell'art. 1674 C.C., quando la considerazione della sua persona sia motivo determinante di garanzia

in caso di gravi e ripetute violazioni dell'osservanza dei piani di sicurezza come definiti dal Dlgs 81/2008;

6. Ai sensi dell'art. 19 comma 1 della L.R. (Toscana) n. 38 del 18/7/2007 e successive modifiche per la mancata sostituzione del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale e del Medico competente, nel caso di venir meno degli stessi nel corso dell'esecuzione del contratto; per le gravi violazioni degli obblighi assicurativi, previdenziali e relativi al pagamento delle retribuzioni ai dipendenti impegnati nell'esecuzione dell'appalto; per le gravi violazioni delle prescrizioni contenute nei piani di sicurezza e, nel caso di più imprese nel cantiere, per la mancata cooperazione all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro ed il mancato coordinamento degli interventi di prevenzione e protezione dai rischi; per l'impiego di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria (qualora l'impresa non provveda all'immediata regolarizzazione) o non in regola con gli obblighi contributivi stabiliti dalla normativa vigente;
7. L'Impresa può chiedere la risoluzione in caso di impossibilità ad eseguire il contratto, in conseguenza di causa non imputabile alla stessa impresa, secondo il disposto dell'art. 1672 C.C. e nelle ipotesi riconosciutegli dall'art. 344 della L. 2248/1865, all. F.
8. La risoluzione, disposta con atto dell'Amministrazione Provinciale, ha effetto ex nunc e non si estende alle prestazioni già eseguite.
9. Per l'esecuzione d'ufficio l'Amministrazione potrà avvalersi delle somme da liquidarsi all'Appaltatore, di quelle depositate in garanzia e di ogni altra somma che risultasse a credito dello stesso in dipendenza del contratto.
10. L'eccedenza delle spese per l'esecuzione d'ufficio si terrà a carico dell'Appaltatore che dovrà immediatamente rifonderle.
11. Si darà luogo alla rescissione del contratto oltre nei casi previsti dall'art. 108 del dlgs 50/2016 anche in ogni altro caso di grave inadempimento dell'Appaltatore ad insindacabile giudizio dell'Amministrazione.
12. In tal caso e qualora anche per cause di forza maggiore i lavori dovessero rimanere incompleti, essi verranno valutati secondo il criterio che stabilirà l'Amministrazione, e che potrà essere quello a misura o quello a forfait, con detrazione dei lavori non eseguiti.
13. Con la risoluzione del contratto sorge nell'Amministrazione il diritto di affidare a terzi i lavori oggetto dell'appalto, in danno dell'impresa inadempiente, secondo le prescrizioni e le modalità previste dalle disposizioni legislative vigenti in materia.

IMPIANTI IDRO TERMO SANITARI
SPECIFICHE TECNICHE

1.00.00 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	8
1.01.00 - METALLI IN GENERE.....	8
1.01.01 - Generalità.....	8
1.01.02 - Piombo.....	8
1.01.03 - Stagno e sue leghe.....	8
1.01.04 - Zinco.....	8
1.01.05 - Rame.....	8
1.01.06 - Ottone.....	8
1.01.07 - Bronzo per rubinetterie.....	8
1.01.08 - Alluminio, leghe e prodotti.....	8
1.01.09 - Alluminio anodizzato.....	9
1.02.00 - ISOLANTI TERMO-ACUSTICI IN GENERE.....	9
1.02.01 - Generalità.....	9
1.02.02 - Isolanti termici.....	9
1.02.03 - Polistirolo espanso (PSE).....	10
1.02.04 - Poliuretano espanso.....	10
1.02.05 - Vermiculite.....	10
1.02.06 - Argilla espansa.....	11
1.02.07 - Fibre di vetro.....	11
1.02.08 - Lana di roccia.....	11
1.02.09 - Isolanti acustici.....	11
2.00.00 - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	12
2.01.00 - CALDAIE E BRUCIATORI.....	12
2.01.01 - Generatori di acqua calda in ghisa.....	12
2.01.02 - Generatori di acqua calda in acciaio pressurizzati.....	12
2.01.03 - Bruciatori.....	13
2.02.00 - CAMINI.....	15
2.02.01 - Condizioni generali.....	15
2.02.02 - Camini a doppia parete.....	15
2.02.03 - Camini monoparete.....	15
2.03.00 - ELETTROPOMPE.....	16
2.03.01 - Generalità.....	16
2.03.02 - Circolatori.....	18
2.03.03 - Elettropompe centrifughe monoblocco.....	18
2.03.04 - Elettropompe centrifughe con accoppiamento a giunto.....	19
2.03.05 - Elettropompe Multistadio verticali.....	19
2.04.00 - TUBAZIONI.....	19
2.04.01 - Generalità.....	19
2.04.02 - Tubazioni in acciaio nero trafilato.....	21
2.04.03 - Tubazioni in acciaio nero preisolate.....	22
2.04.04 - Tubazioni in acciaio zincato.....	23
2.04.05 - Tubazioni in acciaio inossidabile.....	23
2.04.06 - Tubazioni in rame.....	24
2.04.07 - Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione.....	24
2.04.08 - Tubazioni in polietilene per gas.....	25
2.04.09 - Tubazioni di scarico in polipropilene autoestinguente.....	26
2.05.00 - COLLETTORI.....	27
2.05.01 - Ubicazione.....	27
2.05.02 - Collettori in tubo di acciaio nero.....	27
2.05.03 - Collettori in tubo di acciaio zincato.....	27

2.05.04 - Collettori in bronzo od ottone.....	27
2.06.00 - OPERE DI PROTEZIONE.....	28
2.06.01 - Pulizia tubazioni ed apparecchiature.....	29
2.07.00 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE.....	29
2.07.01 - Campo di applicazione.....	29
2.07.02 - Materiali.....	29
2.07.03 - Continuità della coibentazione.....	30
2.07.04 - Finitura.....	30
2.07.05 - Spessori delle coibentazioni.....	30
2.07.06 - Isolamento termico ed acustico dei canali d'aria.....	31
2.08.00 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI.....	32
2.08.01 - Valvole in genere.....	32
2.08.02 - Valvole a Saracinesca.....	32
2.08.03 - Valvole a Flusso avviato.....	33
2.08.04 - Valvole a tenuta morbida tipo "BOA-C".....	33
2.08.05 - Valvole a farfalla.....	33
2.08.06 - Valvole di taratura.....	33
2.08.07 - Valvole di ritegno.....	34
2.08.08 - Valvole a spillo.....	34
2.08.09 - Valvole a sfera.....	34
2.08.10 - Valvole a doppia regolazione.....	34
2.08.11 - Valvole Termostatiche.....	34
2.08.12 - Valvole e Detentore.....	35
2.08.13 - Valvole di Sicurezza.....	35
2.08.14 - Valvole di Scarico Termico.....	35
2.08.15 - Valvole d'Intercettazione Combustibile.....	35
2.08.16 - Valvole di Sfogo Automatico dell'aria.....	35
2.08.17 - Giunti antivibranti per tubazioni.....	35
2.09.00 - VASI DI ESPANSIONE.....	36
2.09.01 - Vasi di espansione pressurizzati.....	36
2.09.02 - Vasi di espansione aperti.....	37
2.10.00 - ACCESSORI PER VAPORE E ACQUA.....	37
2.10.01 - Rccoglitori di impurità per vapore.....	37
2.10.02 - Scaricatori di condensa.....	38
2.10.03 - Indicatori di passaggio condensa.....	38
2.10.04 - Manometri e idrometri.....	38
2.10.05 - Termometri a colonna.....	38
2.10.06 - Termometri a quadrante.....	38
2.10.07 - Filtri per acqua.....	38
2.10.08 - Rubinetti.....	38
2.10.09 - Identificazione apparecchiature, valvole, etc.....	38
2.11.00 - UNITA' TERMINALI.....	39
2.11.01 - Gruppi refrigeratori d'acqua condensati ad aria.....	39
2.11.02 - Ventilconvettori.....	40
2.12.00 - UNITA' PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA.....	41
2.12.01 - Generalità.....	41
2.12.02 - Involucro.....	42
2.12.03 - Serrande.....	43
2.12.04 - Camera di miscela - Espulsione.....	43
2.12.05 - Filtri.....	43
2.12.06 - Batterie di scambio termico.....	44
2.12.07 - Umidificazione.....	45
2.12.08 - Separatore di gocce.....	46
2.12.09 - Gruppi ventilanti.....	47

2.12.10 - Apparecchi di controllo e misura.	48
2.12.11 - Recuperatori di calore.....	48
2.13.00 – CONDOTTE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.....	50
2.13.01 – Canalizzazioni aria.....	50
2.13.02 - Silenziatori per condotte d'aria.	51
2.14.00 - APPARECCHIATURE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.	52
2.14.01 - Criteri generali.	52
2.14.02 - Bocchette di mandata.....	52
2.14.03 - Bocchette di ripresa.	52
2.14.04 - Bocchette di transito.	53
2.14.05 - Serrande di regolazione per bocchette.	53
2.14.06 - Diffusori circolari.	53
2.14.07 - Serrande per diffusori circolari.....	53
2.14.08 - Diffusori quadrangolari multidirezionali.	53
2.14.09 - Serrande per diffusori quadrati.	54
2.14.10 - Valvole di estrazione aria.	54
2.14.11 - Captatori d'aria.	54
2.14.12 - Griglie di ripresa e/o espulsione.....	54
2.14.13 - Serrande di regolazione.	54
2.14.14 - Serrande tagliafuoco.	55
2.14.15 - Serrande di sovrappressione.	55
2.14.16 - Griglie fonoisolanti.	55
2.14.17 - Ventilatori e torrini d'estrazione aria.....	56
2.15.00 - REGOLAZIONE AUTOMATICA ELETTRONICA IN GENERE.....	56
2.15.01 - Generalità.....	56
2.15.02 - Unità di processo.....	57
2.15.03 - Sensori e trasmettitori.....	57
2.15.04 - Valvole servocomandate.....	57
2.15.05 - Servomotori per serrande.	58
2.16.00 - APPARECCHIATURE PER LA REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	58
2.16.01 - Generalità.....	58
2.16.02 - Sonde di temperatura.....	58
2.16.03 - Sonde combinate di temperatura ed umidità relativa.	59
2.16.04 - Sonde di pressione differenziale per aria.	59
2.16.05 - Sonde di pressione differenziale per acqua.	60
2.16.06 - Sonde di pressione per fluidi.	60
2.16.07 - Termostati antigelo.	60
2.16.08 - Termostati ad immersione per acqua.	61
2.16.09 - Termostati ambiente.	61
2.16.10 - Pressostato differenziale per aria.....	61
2.16.11 - Flussostato per acqua.....	61
2.16.12 - Valvole termostatiche.....	61
2.16.13 - Valvole a farfalla d'intercettazione.	61
2.16.14 - Valvole di zona.....	62
2.16.15 - Valvole di regolazione.....	62
2.16.16 - Servocomandi per serranda.	63
2.17.00 - STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO.	63
2.17.01 - Generalità.....	63
2.17.02 - Termometri.	63
2.17.03 - Manometri-idrometri:.....	63
2.18.00 - TRATTAMENTO ACQUA.....	64
2.18.01 - Filtri autopulenti per acqua potabile.....	64
2.18.02 - Addolcitori.	64
2.18.03 - Dosaggio anticorrosivo e antincrostante.....	64

2.19.00 - APPARECCHIATURE ANTINCENDIO	65
2.19.01 - Estintori.....	65
2.20.00 - Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.	65
3.00.00 - IMPIANTI IDROSANITARI.....	66
3.01.00 - GENERALITA'.....	66
3.01.01 - Osservanza del Capitolato, delle norme e disposizioni vigenti	66
3.01.02 - Progetto degli impianti	66
3.01.03 - Campionatura.....	66
3.01.04 - Tubazioni.....	67
3.01.05 - Prove idrauliche e verifiche varie - Verbali	67
3.01.06 - Oneri e responsabilità dell'Appaltatore	67
3.02.00 - Apparecchi sanitari e rubinetterie - dispositivi vari	68
3.02.01 - Collocamento in opera - Generalità	68
3.02.02 - Apparecchi sanitari	68
3.02.03 - Rubinetterie - Saracinesche - Erogazioni	68
3.02.04 - Riduttori di pressione.....	69
3.02.05 - Sifoni e pilette.....	69
3.03.00 - APPARECCHIATURE PER IMPIANTI IGIENICO SANITARI.....	69
3.03.01 Apparecchi in materiale ceramico	69
3.03.02 - Lavabi	70
3.03.03 - Vasi a sedile	70
3.03.04 - Bidè	70
3.03.05 - Piatti doccia	71
3.03.06 - Acquai da cucina	71
3.03.07 - Vasche da lavare.....	71
3.04.00 - APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO	71
3.04.01 - Vasche da bagno.....	71
3.04.02 - Piatti doccia.....	71
3.04.03 - Apparecchi in resina metacrilica.....	71
3.05.00 - RUBINETTERIE ED ACCESSORI.....	72
4.00.00 - OPERE DA LATTONIERE, CANALI DI GRONDA E PLUVIALI.....	73
4.01.00 - OPERE DA LATTONIERE	73
4.02.00 - CANALI DI GRONDA.....	73
4.02.01 - Norme comuni.....	73
4.02.02 - Canali di gronda esterni	73
4.02.03 - Canali di gronda incassati nella muratura.....	74
4.03.00 - PLUVIALI.....	74
4.03.01 - Norme comuni.....	74
4.03.02 - Pluviali esterni	75
4.03.03 - Pluviali incassati	75
4.03.04 - Converse - Colmi - Compluvi - Scossolane.....	75
5.00.00 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO.....	77
5.01.01 - Accettazione dei materiali	77
5.01.02 - Modalità di lavorazione	77
5.01.03 - Montaggio di prova	77
5.01.04 - Pesatura dei manufatti	78
5.01.05 - Controllo tipo e quantità delle opere - Verifica delle strutture.....	78
5.01.06 - Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi	78
5.01.07 - Verniciature e zincatura	79
5.01.08 - Costruzioni in acciaio.....	79

5.01.09 - Strutture composte di acciaio e calcestruzzo.....	80
6.00.00 - IMPIANTI ELETTRICI.....	81
6.01.00 - NORME E SPECIFICHE GENERALI DI RIFERIMENTO.....	81
6.01.01 - Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI.....	81
6.01.02 - Materiali ed apparecchi - Marchio di qualità.....	81
6.01.03 - Campionatura.....	81
6.01.04 - Verifica provvisoria e consegna degli impianti.....	82
6.01.05 - Collaudo definitivo degli impianti.....	82
6.01.06 - Contributi di allacciamento.....	82
6.02.00 - PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	83
6.02.01 - Obblighi generali di protezione.....	83
6.02.02 - Specificazioni per la presentazione del progetto.....	83
6.03.00 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	84
6.03.01 - Norme CEI.....	84
6.03.02 - Distinzione dei circuiti.....	84
6.03.03 - Carico convenzionale.....	84
6.03.04 - Valori massimi tensione alimentazione e tensione verso terra.....	84
6.03.05 - Caduta di tensione - Valori massimi.....	84
6.03.06 - Resistenza di isolamento.....	85
6.03.07 - Isolamento e sezioni minime dei conduttori.....	85
6.03.08 - Densità minima di corrente.....	86
6.04.00 - PROTEZIONI.....	86
6.04.01 - Interruttore generale.....	86
6.04.02 - Protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi.....	86
6.04.03 - Protezione con impianto di terra.....	87
6.04.04 - Sezione minima dei conduttori neutri.....	87
6.04.05 - Divieto di interruzione conduttori di terra e conduttori neutri.....	87
6.04.06 - Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti).....	87
6.04.07 - Disposizioni per i locali da bagno.....	88
6.05.00 - MODALITA' DI INSTALLAZIONE.....	88
6.05.01 - Posa in opera delle condutture.....	88
6.05.02 - Identificazione dei cavi - Raggio di curvatura.....	88
6.05.03 - Giunzioni dei conduttori.....	88
6.05.04 - Attraversamenti.....	89
6.05.05 - Condutture in tubo protettivo.....	89
6.05.06 - Cassette e scatole.....	89
6.05.07 - Quadri.....	89
6.06.00 - IMPIANTI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI.....	90
6.06.01 - Generalità.....	90
6.06.02 - Normativa di Riferimento.....	90
6.06.03 - Impianto a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT).....	90
6.06.04 - Quadri elettrici.....	91
6.06.05 - Quadro di comando centrale termica.....	92
6.06.06 - Sistema di canalizzazione metallica.....	92
6.06.07 - Linee principali di distribuzione.....	93
6.06.08 - Cassette di derivazione.....	94
6.06.09 - Utilizzatori finali.....	94
6.06.10 - Prese industriali tipo CEE da esterno.....	94
6.06.11 - Scatole di contenimento componenti civili.....	94
6.06.12 - Apparecchi illuminanti.....	94
6.06.13 - Impianto di illuminazione d'emergenza.....	95
6.06.14 - Impianto di terra.....	95
7.00.00 - STANDARD DI QUALITA'.....	97

Alegato 2

SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali, le prescrizioni per la loro posa in opera e gli standard di qualità dei materiali stessi indicati nelle specifiche tecniche che seguono dovranno essere scrupolosamente osservate dall'Appaltatore per tutta la durata del contratto durante le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, le sostituzioni o nuove installazioni, la realizzazione di eventuali interventi per l'adeguamento normativo degli impianti e/o durante la realizzazione di eventuali interventi di riqualificazione tecnologica.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Elaborato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Si richiamano peraltro, espressamente le prescrizioni degli artt. 20, 21, e 22 del Capitolato Generale. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore e' obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

1.00.00 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.

1.01.00 - METALLI IN GENERE.

1.01.01 - Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

1.01.02 - Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

1.01.03 - Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

1.01.04 - Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

1.01.05 - Rame.

Dovrà' essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma: UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

1.01.06 - Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

1.01.07 - Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8.

1.01.08 - Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare

per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

1.01.09 - Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione: UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

1.02.00 - ISOLANTI TERMO-ACUSTICI IN GENERE.

1.02.01 - Generalità

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

1.02.02 - Isolanti termici

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

1.02.03 - Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene), potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressochè impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguento; dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 75°C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

1.02.04 - Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm² (per densità 30) ed a 3 kg/cm² (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

1.02.05 - Vermiculite

Minerale fillosilicato di tipo argilloso, risultante dall'alterazione della mica nera, sarà fornita sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250 ÷ 300°C, previo essiccamento a non oltre 82°C, raffinazione, sfibratura e selezione.

L'espanso, dovrà essere esente da ogni impurità, insolubile in acqua, resistente alle basi fortissime (e perciò inattaccabile da calci e cementi), incombustibile e potrà essere fornito, salvo impieghi speciali, nelle seguenti granulometrie: fine (1 ÷ 3 mm), media (3 ÷ 6 mm) e grossa (6 ÷ 12 mm). In rapporto alla granulometria il materiale avrà massa volumica apparente di 100 ÷ 60 kg/m³, conducibilità termica a 20°C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mh°C e potrà essere impiegato fino a temperature di 900°C.

1.02.06 - Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionalmente stabile. Le granulometrie apparterranno alle seguenti classi: fine (0,5 ÷ 3 mm), medio fine (3 ÷ 8 mm), media (8 ÷ 15 mm), grossa (15 ÷ 20 mm). Il coefficiente di conducibilità termica, a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 Kcal/mh°C.

1.02.07 - Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

1.02.08 - Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

1.02.09 - Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

2.00.00 - IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.

2.01.00 - CALDAIE E BRUCIATORI.

2.01.01 - Generatori di acqua calda in ghisa.

Le caldaie saranno ad elementi componibili in ghisa per acqua calda fino a 95 °C, adatte ad una combustione di combustibili liquidi e gassosi, pressione minima d'esercizio 4 bar, omologate ISPESL.

Il rendimento delle caldaie dovrà essere non inferiore al 90% ed in ogni caso conformi alle prescrizioni della legge 10/91 e 308/82.

Le caldaie dovranno essere in grado di poter funzionare senza inconvenienti anche a basse temperature (45 °C).

Le caldaie dovranno essere composte seguendo accuratamente le istruzioni del costruttore in modo da evitare nel modo più assoluto qualsiasi fuoriuscita di gas, gocciolamenti ed ogni altro inconveniente dovuto a difettoso montaggio.

Le caldaie saranno costituite da:

- elementi in ghisa con tutti gli organi di tenuta;
- basamento di sostegno;
- mantello smontabile, in lamiera di acciaio verniciato a forno, completo di isolamento termico;
- piastra portabruciatore e spia di combustione;
- attacchi per camino, andata e ritorno acqua calda, scarico.

La caldaia sarà completa di tutti gli accessori richiesti dalle attuali normative che potranno essere o meno inseriti nel generatore stesso.

Il generatore sarà inoltre dotato di una serie di attrezzi per la scovolatura e la pulizia.

2.01.02 - Generatori di acqua calda in acciaio pressurizzati.

I generatori di acqua calda saranno in acciaio saldato elettricamente, ad alto rendimento, per alimentazione a gas metano o gasolio, del tipo a basamento con camera di combustione pressurizzata, a servizio dell'impianto di riscaldamento e/o del sistema di produzione acqua calda per usi sanitari.

I generatori saranno del tipo con camera di combustione ad inversione di fiamma e batteria fumi sovrapposta con turbolatori in acciaio inox, progettati e costruiti in conformità alle disposizioni vigenti ed in particolare alle norme UNI, CEI ed ISPESL.

I generatori saranno completi del rivestimento esterno in lamiera di acciaio verniciato a polveri epossidiche e di isolamento termico integrale a diretto contatto col corpo caldaia, in materassino di lana di vetro di grosso spessore con rinforzo in foglio di alluminio.

I generatori saranno provvisti di portina ruotabile con cerniera per il montaggio del bruciatore.

Ogni generatore di calore sarà completo del proprio quadro di comando, controllo e sicurezza, con le apparecchiature per le varie funzioni, tra cui:

- interruttore generale luminoso;
- pulsante test di funzionamento sicurezza;
- spia allarme blocco bruciatore;
- spie di funzionamento 1° e 2° stadio bruciatore;
- termostati di regolazione 1° e 2° stadio;
- contaore del 1° e del 2° stadio.

A corredo dei generatori saranno previste spia controllo fiamma ventilata, scovolo pulizia, estrattore per turbolatori, controflange con bulloni e guarnizioni su tutti gli attacchi.

Ogni generatore di calore sarà poi completo di tutte le apparecchiature ed accessori richiesti dalla vigente legislazione tecnica in materia, tra le quali:

- termometri sulla mandata e sul ritorno;
- idrometro con rubinetto intercettazione flangiata;
- termostato di sicurezza a riarmo manuale;
- termostato di esercizio;
- pozzetto per misure temperature con termometro campione.

2.01.03 - Bruciatori.

Ogni generatore di acqua calda sarà corredato di bruciatore di tipo monoblocco a polverizzatore meccanico adatto per combustione pressurizzata di gas metano, oppure di gasolio, a funzionamento completamente automatico del tipo a doppio stadio di fiamma.

Il grado di protezione elettrica sarà di almeno IP 44.

Le emissioni dei prodotti inquinanti della combustione di ogni bruciatore dovranno essere molto ridotte, e rispondere alle prescrizioni indicate nella normativa europea EN 267.

PROGETTO MECCANICO

Il bruciatore sarà progettato in conformità alla norma UNI 5698-65, omologato ISPESL e sarà in grado di adeguare la potenza termica della fiamma all'effettiva richiesta di calore dell'impianto, variando in due stadi la quantità di aria e comburente immesso nel focolare.

CORPO DEL BRUCIATORE

Il corpo del bruciatore sarà costituito da:

- cassa in fusione a duplice turbolenza, provvista di anelli di efflusso calibrati in ghisa speciale;

- elettroventilatore centrifugo per l'aria comburente, del tipo ad alto rendimento con girante centrifuga staticamente e dinamicamente equilibrata direttamente accoppiata al motore elettrico, la cui portata e prevalenza saranno tali da garantire la pressurizzazione della camera di combustione e dare all'uscita dell'attacco al camino la pressione statica richiesta;
- pompa autoaspirante, direttamente accoppiata al motore elettrico indipendente, completa di valvola di regolazione con by-pass incorporato;
- lance multiple con ugelli in acciaio inox a fori calibrati, completi di filtro;
- attacco spia per il controllo visivo della fiamma;
- sistema di regolazione dell'afflusso dell'aria comburente e del combustibile costituito da servomotore modulante pilotato da un pressostato o da termostato potenziometrico che adegua la portata di combustibile e aria comburente all'effettiva richiesta dell'impianto;
- pressostato per la regolazione della potenzialità minima e massima;
- serrande complete di servomotore, per la regolazione dell'immissione dell'aria comburente;
- pannello elettrico in lamiera verniciata a fuoco, di tipo stagno, eseguito secondo le norme CEI, contenente opportunamente sistemati ed elettricamente connessi fra loro tutti i dispositivi di programmazione, controllo e protezione preposti al funzionamento completamente automatico del bruciatore.

PANNELLO DI PROGRAMMAZIONE, CONTROLLO E PROTEZIONE

Nel pannello elettronico saranno installate le apparecchiature di controllo di tutte le funzioni di funzionamento con "status panel", con relais ausiliari, spie 1° e 2° stadio, ed il programmatore che dovrà attuare la sequenza.

1. preventilazione della camera di combustione con serranda di ventilazione completamente aperta, con durata minima di 60 sec;
2. ritorno della serranda in posizione di minimi;
3. alimentazione del trasformatore di accensione e controllo della stabilità dell'arco;
4. apertura della valvola di sicurezza e della valvola del combustibile;
5. azionamento del servomotore di modulazione aria e combustibile;
6. post-ventilazione della camera di combustione alla fermata del bruciatore con serranda di ventilazione completamente aperta con durata minima di 15 sec.

ACCESSORI

Ogni bruciatore, completamente assemblato ed elettricamente connesso verrà fornito completo di dispositivi per alimentazione del comburente.

I bruciatori a gas metano saranno completi dei relativi accessori quali pressostato gas, stabilizzatore di pressione, filtro e rubinetto a sfera, nonché di rampa a norma UNI 8042.

Ogni bruciatore sarà dotato di dispositivo automatico di sicurezza totale che interrompa il flusso del gas qualora per qualsiasi motivo venga a spengersi la fiamma, del tipo approvato dal Ministero dell'Interno a seguito di prove effettuate presso il proprio Centro Studi ed Esperienze o laboratori autorizzati.

2.02.00 - CAMINI

2.02.01 - Condizioni generali.

I camini saranno in grado di resistere alla temperatura in esercizio di 540 °C e di 760 °C in condizioni di esercizio intermittente.

Gli elementi dei camini saranno dotati di un sistema di fissaggio ad innesto facilmente eseguibile. Il bloccaggio sarà assicurato da fascette di fermo e chiusura.

I camini saranno completi di pezzi speciali di allacciamento alla caldaia, di camera di raccolta, coppa raccolta condensa, ispezione e termometro campione, staffe per supporto a parete, di supporti di base, di terminali per l'efflusso in atmosfera, fascette, etc., e quanto altro occorrente per rendere il camino completo. Tutti detti pezzi speciali saranno in acciaio inox come le superfici di tutto il camino.

I tratti sub-orizzontali di raccordo tra le caldaie ed i rispettivi camini, ed aventi pendenza minima 3%, saranno realizzati con elementi prefabbricati precoibentati, e relativi pezzi speciali, dello stesso tipo dei camini suddetti.

I camini, nella loro progettazione, costruzione, e nella loro installazione, rispetteranno scrupolosamente le normative UNI 9615 e UNI 9731.

2.02.02 - Camini a doppia parete.

I camini, ed anche i raccordi sub-orizzontali agli stessi, laddove previsti, saranno realizzati in elementi prefabbricati e precoibentati in acciaio inox, a sezione circolare a doppia parete con intercapedine interposta.

La parete interna ed anche quella esterna saranno in acciaio inox AISI 316 dello spessore minimo di 0,4 mm.

L'isolamento termico, dello spessore di 50 mm circa, sarà realizzato con lana minerale di densità di 250 Kg/mc, per ottenere così una resistenza termica globale minima di 0,23 mq°C/W a 200 °C.

2.02.03 - Camini monoparete.

Laddove è previsto di sfruttare la struttura dell'esistente canna fumaria i camini saranno in essa intubati nel tratto verticale, impiegando elementi prefabbricati monoparete in acciaio inox, a sezione circolare.

Le pareti del camino saranno in acciaio inox AISI 316 dello spessore minimo di 0,4 mm.

Ogni camino monoparete, prima di essere intubato nel camino esistente facendolo calare dall'alto, dovrà essere coibentato esternamente con un materassino di lana di roccia con foglio di alluminio, spessore minimo 25 mm, per garantire il mantenimento della temperatura ed il rispetto della norma UNI 9615.

I tratti dei canali di fumo dalla caldaia al camino monoparete intubato saranno in acciaio inox doppia parete.

2.03.00 - ELETTRROPOMPE.

2.03.01 - Generalità.

Le pompe saranno progettate per il servizio continuo a pieno carico.

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

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, risulteranno tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa sarà compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche saranno perfettamente uguali.

Il numero indice di cavitazione: $S = (n \cdot (Q)^{1/2}) / (NPSHR)^{3/4}$, sarà inferiore a 200, per $(n) = \text{giri/min}$ $(Q) = \text{mc/sec}$ $(NPSHR) = \text{mt}$.

Il valore di NPSH disponibile sarà calcolato considerando, nel caso di pompe orizzontali, che la distanza tra piano di posa e mezzeria della girante sia di 40 cm.

La pompa potrà funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.

Il funzionamento della pompa sarà stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

La velocità totale di vibrazione sui cuscinetti non dovrà superare i 5 mm/sec a macchina nuova in collaudo e nel periodo di garanzia.

Le pompe ad asse orizzontale non avranno alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

La velocità critica più vicina risulterà superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento.

Le pompe ad asse verticale avranno velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

Le elettropompe per montaggio diretto su tubazione saranno del tipo gemellari o singole, ad asse verticale, direttamente accoppiate a motore elettrico ventilato. I motori saranno del tipo asincrono trifase in esecuzione IP 54, e velocità di rotazione 1450 giri/min. Le pressioni massime di esercizio saranno di 16 bar fino a 120°C.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto e con un sovrassessore di corrosione di almeno 3 mm.

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima in esercizio a mandata chiusa alla velocità massima continua.

Le giranti saranno costruite in un sol pezzo e progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione saranno atte a sopportare la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe di accoppiamento a giunto saranno fornite complete di basamento, giunto e coprigiunto, pompa e motore.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere la motrice.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno in lamiera di acciaio avente uno spessore minimo di 1,5 mm con telaio in profilati di ferro secondo le norme vigenti.

La durata nominale dei cuscinetti a sfera od a rulli nelle condizioni di carico previste dal progetto non sarà inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina saranno con corpo in acciaio.

La lubrificazione sarà sempre ad olio. I supporti interni saranno lubrificati dal liquido pompato.

Nel caso di pompe verticali la lubrificazione sarà a grasso per i reggispinta e ad acqua per i cuscinetti intermedi.

La potenza resa dal motore elettrico, incluso l'eventuale fattore di servizio, non sarà inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per i seguenti coefficienti di maggiorazione:

Potenza nominale	Coefficiente
□ inferiore o uguale a 100 Kw	1,15
□ superiore a 100 Kw	1,10

La potenza assorbita dalla pompa sarà calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori saranno del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a protezione IP 54 isolamento gr. 4 per tensione 380V/3Ph/50Hz, mentre la velocità di rotazione sarà di 1450 giri/min.

I rotori di tutte le pompe, completi di giranti, saranno equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa sarà dotato di opportuni sfiati d'aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

MATERIALI

Salvo diverse indicazioni nel computo metrico, o diverse prescrizioni in sede contrattuale, i materiali delle pompe saranno quelli riportati qui di seguito:

- Corpi e giranti in ghisa GG-25
- Albero in acciaio al carbonio con estremità cromate in corrispondenza delle tenute in caso assenza di camicie.
- Anelli di usura in ghisa oppure teflon.
- Bulloni in acciaio inossidabile 18/8 Cr-Ni.

Le elettropompe convoglianti acqua potabile, o acqua per antincendio o innaffiamento, avranno corpi, giranti e albero in acciaio inossidabile 18/8.

INSTALLAZIONE

Ogni pompa sarà munita di manometri a valle ed a monte per il controllo della prevalenza, valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, nonché filtro sull'aspirazione.

Le pompe saranno collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni; i giunti avranno lunghezza sufficiente e saranno di materiale flessibile.

Ogni pompa disporrà di idonei supporti antivibranti all'appoggio (su pavimento o su staffaggi, a seconda delle dimensioni e del tipo della pompa), opportunamente dimensionati in base al carico statico ed alla frequenza delle oscillazioni.

A seconda delle indicazioni del progetto e del computo metrico, si riportano anche alcune specificazioni di altri tipi di pompe.

2.03.02 - Circolatori.

I circolatori saranno del tipo gemellare ad asse verticale per montaggio in linea (direttamente sulla tubazione) con connessione mediante bocchettoni o flange, direttamente accoppiati a motore elettrico monofase o trifase ad esecuzione IP 54, con velocità di rotazione di 1450 giri/min.

Saranno progettati per esercizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

I circolatori saranno del tipo a rotore immerso in esecuzione senza premistoppa, con corpo in ghisa, girante in bronzo, albero in acciaio.

2.03.03 - Elettropompe centrifughe monoblocco.

Le elettropompe centrifughe monoblocco saranno del tipo direttamente accoppiato a motore elettrico ventilato, ad asse verticale.

I motori saranno del tipo asincrono trifase in esecuzione IP 54, e velocità di rotazione 1450 giri/min.

Potranno essere in esecuzione singola o gemellare, a seconda delle indicazioni progettuali, con corpo e girante in ghisa.

2.03.04 - Elettropompe centrifughe con accoppiamento a giunto.

Dette pompe saranno con basamento a terra su supporti antivibranti e provviste di giunto elastico di collegamento motore - pompa, con motori IP 54 e velocità di rotazione 1450 giri/min.

2.03.05 - Elettropompe Multistadio verticali.

Dette pompe, usate prevalentemente per la pressurizzazione dell'acqua ad usi sanitari o antincendio, o innaffiamento, saranno con involucro, girante e albero tutti in acciaio inox.

2.04.00 - TUBAZIONI

2.04.01 - Generalità.

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà eseguito considerando una perdita di carico non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, etc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati, inserendo, dove necessario, rubinetti o valvole di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, nè bruschi cambiamenti di sezione.

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali del fabbricato in maniera da non interessare nè le strutture nè i condotti ed in modo da non interferire con le altre apparecchiature installate.

Le tubazioni risulteranno ben dritte e parallele tra loro, ed allineate alle canalizzazioni eventualmente presenti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Le tubazioni saranno fabbricate, installate e collaudate in accordo alle norme UNI vigenti ed al D.M. 12/12/85.

Per l'esecuzione dei circuiti le tubazioni saranno dei materiali come sotto riportato, in funzione dei vari servizi:

- *Acciaio nero senza saldatura Mannesmann*: Vapore, condensa, acqua calda, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento, rete di sfiati.
- *Acciaio zincato senza saldatura Mannesmann*: Acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, acqua di ricircolo sanitaria, acqua di reintegro, acqua addolcita, gas metano.

- *Acciaio inox*: per gas tecnici.
- *Rame incrudito a barre od in rotoli*: Acqua calda ed acqua refrigerata (nelle distribuzioni secondarie ai singoli terminali di condizionamento e/o riscaldamento), gas frigorifero freon, gas tecnici, aria compressa, gasolio.

Tutte le tubazioni saranno accuratamente pulite prima dell'applicazione dell'isolamento termico; quelle nere, dopo la pulizia, saranno anche verniciate con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo), con eventuale ripresa in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni saranno successivamente verniciate nelle parti non isolate termicamente con due mani di smalto nei diversi colori indicati dalla D.L., per distinguere i circuiti idraulici ed i relativi flussi.

Nel montaggio dei circuiti si avrà cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse (che sono le seguenti: acqua 0,5% ; condensa 1% ; vapore 2%) in relazione al fluido trasportato, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che saranno comunque previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Per lo sfiato dell'aria nei punti alti delle tubazioni poste nelle centrali tecnologiche saranno realizzati sfiati manuali, con allargamenti localizzati delle tubazioni, per diminuire la velocità dell'acqua all'interno dei tubi e permettere all'aria di raggiungere la sommità dei barilotti di raccolta aria che saranno collegati, con idonee tubazioni di scarico, ai rubinetti manuali di scarico, riuniti in unico imbuto di scarico a vista.

In particolari casi, a giudizio della D.L., sarà ammessa l'installazione degli sfiati automatici, ciascuno opportunamente intercettato, nelle reti idrauliche delle distribuzioni esterne alle centrali.

In considerazione dell'allungamento termico lineare di tutte le tubazioni (in quelle metalliche pari a 0,012 mm per metro e per grado centigrado), dovranno essere previsti ove necessario idonei sistemi che consentano la libera dilatazione delle tubazioni, con punti fissi, guide e giunti dilatatori.

Lo staffaggio sarà tale da evitare abbassamenti visibili alle tubazioni, e potrà essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole, purchè a distanza tale da permettere l'eventuale coibentazione termica.

Le distanze massime tra i supporti longitudinali delle tubazioni, in funzione del diametro delle stesse, saranno le seguenti:

- | | | |
|--------------------------|------------------|-----------|
| • diametri : 1/2" e 3/4" | distanza massima | : 1,50 mt |
| • diametri : 1" e 1 1/2" | distanza massima | : 2,00 mt |
| • diametri : 2" e 2 1/2" | distanza massima | : 2,50 mt |
| • diametro : 3" | distanza massima | : 3,00 mt |
| • diametro : 4" | distanza massima | : 3,50 mt |
| • diametro : 5" | distanza massima | : 4,00 mt |
| • diametro : 6" | distanza massima | : 4,50 mt |
| • diametro : 8" | distanza massima | : 5,50 mt |

I tubi saranno fabbricati in acciaio avente carico di rottura compreso tra 33 Kg/mm² e 45 Kg/mm².

I tubi, a qualunque serie essi appartengano, saranno provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 Bar stabilita dalle tabelle UNI.

Gli spessori delle tubazioni saranno quelli risultanti dalla tabella UNISIDER 30 che riporta la corrispondenza tra DN e diametri esterni.

La tolleranza ammissibile per lo spessore delle tubazioni sarà quella indicata dalla specifica a cui è conforme il tubo stesso.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti per asportare le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

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

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

Per i collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni, serbatoi o valvole di regolazione, etc.) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo). La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni da interrare saranno catramate e jutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

2.04.03 - Tubazioni in acciaio nero preisolate.

Le tubazioni preisolate saranno impiegate nei tratti interrati o in cunicolo, e comunque come indicato nel progetto.

Saranno della serie UNI 3824 e UNI 4992, senza saldatura longitudinale, come indicato al punto precedente. Valgono per queste le stesse indicazioni riportate sopra per quanto riguarda i criteri di posa, la raccorderia, le saldature, variazioni di diametro, etc..

L'isolamento termico sarà realizzato in poliuretano espanso a cellule chiuse (conduttività termica non superiore a 0,028 W/m²°C - spessori: 30, mm per tubi fino al diametro est. 89 mm; 40 mm, fino al diametro est. 219 mm; 50 mm, per diametri superiori) rivestito esternamente con guaina di

polietilene di spessore non inferiore a 2,5 mm possibilmente estruso assieme all'isolante, e senza giunzioni longitudinali.

Tutte le giunzioni fra i vari tratti di tubazioni e/o raccordi saranno isolati con poliuretano schiumato in loco entro gusci (muffole) in plastica a perfetta tenuta d'acqua, o sistema similare.

I giunti di dilatazione saranno preisolati e pre-tesi, pronti ad essere saldati ai tubi. La posa in opera avverrà seguendo scrupolosamente le istruzioni della Ditta costruttrice, soprattutto per quanto riguarda i punti fissi, i compensatori, le giunzioni e i raccordi.

Se richiesta, sarà fornito anche un sistema di allarme elettronico per segnalare l'eventuale presenza di umidità, costituito da conduttori metallici annegati nella massa isolante, facenti capo a delle unità di allarme tali da segnalare esattamente la posizione dell'infiltrazione di acqua.

2.04.04 - Tubazioni in acciaio zincato.

Saranno senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI 4992 (tubi lisci commerciali - diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e jutato (la catramatura-jutatura sarà ripresa anche sui raccordi) previste per le tubazioni zincate normali (UNI 3824).

2.04.05 - Tubazioni in acciaio inossidabile.

Saranno in acciaio AISI 304 (ASTMTP304) elettrouniti e calibrati, secondo norme ASTM269, solubilizzati e decapati.

Le raccorderie e le giunzioni saranno del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura.

Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati.

I tratti da saldare dovranno essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15 gradi.

Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità a flangia ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox AISI 304.

Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

2.04.06 - Tubazioni in rame.

Le tubazioni in rame saranno impiegate per circuiti secondari dell'acqua refrigerata per condizionamento, dell'acqua calda per riscaldamento, del gasolio, delle distribuzioni del gas nei circuiti frigoriferi, gas tecnici, e le linee di aria compressa.

I tubi saranno fabbricati in rame CU-DHP, trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare di composti all'argento.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in bronzo o in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perchè sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Se richiesto, il tubo di rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in PVC.

2.04.07 - Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione.

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nelle tabelle UNI 7611-76, 7615-76 e Circolare n. 102 Ministero della Sanità del 02/12/78.

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati con il marchio di conformità UNI 312 IIP (acqua potabile e fluidi alimentari) di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 01/02/75.

Le tubazioni saranno in rotoli fino al diametro esterno 110 mm ed in barre per i diametri superiori, nelle pressioni nominali PN 6-10-16 secondo le necessità e/o richieste.

Nell'installazione delle tubazioni in polietilene dovrà essere tenuto conto, specialmente per quelle installate fuori terra, della dilatazione termica lineare delle stesse, ovvero delle dilatazioni al variare della temperatura. Detta dilatazione è pari a 0,2 mm/mt°C.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612/76. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- giunto a compressione con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- giunto saldato di testa, con l'impiego di apposita apparecchiatura per saldature del tipo a specchio, con piastre in acciaio inox riscaldate con resistenze elettriche;
- giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per ognuno di questi tipi di giunzione si dovranno scrupolosamente rispettare tutte le indicazioni e raccomandazioni della casa costruttrice degli stessi.

Per il collegamento di tubazioni in PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

2.04.08 - Tubazioni in polietilene per gas.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per convogliamento di gas combustibili saranno conformi alle norme UNI ISO 4437 Classe A ed al D.M. 24/11/84, in rotoli o a barre a seconda del diametro.

Le tubazioni saranno scelte della serie S5, anche se utilizzate per impieghi in bassa pressione.

Le giunzioni saranno mediante saldatura a manicotto termico con elettroresistenza o saldatura di testa per polifusione.

Le tubazioni saranno installate seguendo scrupolosamente, oltre alle suddette norme, anche le norme UNI-CIG 7129-92.

Nel caso di tubazioni interrate le stesse dovranno essere posate ad una profondità minima di almeno 1 mt dal futuro piano di campagna finito, alloggiare in un ampio strato di sabbia che le circonda di almeno 10 cm.

Prima del ricoprimento delle tubazioni dovrà essere provveduto ad eseguire il collaudo in pressione conformemente alle normative vigenti.

Durante la fase del ricoprimento delle tubazioni interrato in polietilene dovrà essere provveduto a sistemare idonei nastri di segnalazione, a circa 30 cm sopra la tubazione stessa.

2.04.09 - Tubazioni di scarico in polipropilene autoestinguento.

Gli impianti di scarico e ventilazione saranno realizzati con tubazioni in polipropilene autoestinguento.

Dette tubazioni (tipo 302 per acqua potabile e fluidi alimentari) saranno conformi alle norme DIN 19560 (colore grigio ral 7037) alle norme ISO ed al progetto di norme UNI.

La raccorderia sarà conforme alle predette normative.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizione ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con appositi tronchetti provvisti di guarnizione a lamelle multiple.

Le guarnizioni dovranno essere preventivamente cosparse di apposto "scivolante".

La posa in opera sarà effettuata seguendo scrupolosamente le indicazioni del costruttore, e le giunzioni saranno realizzate mediante idonee guarnizioni inserite nei raccordi e pezzi speciali.

Dette tubazioni saranno complete dei pezzi speciali di congiunzione e derivazione. I sostegni delle tubazioni aeree dovranno essere installati ogni 10 diametri max..

Il collaudo delle tubazioni prima delle chiusure delle tracce dovrà essere eseguito mediante riempimento d'acqua previa chiusura a perfetta tenuta degli sbocchi; il riempimento dovrà essere mantenuto per 24 ore, ed all'apertura degli sbocchi, l'acqua contenuta nelle tubazioni e nelle colonne dovrà avere regolare deflusso.

Le reti di scarico dai servizi all'interno dell'edificio saranno distinte tra acque bianche e nere, e distinte da quelle di laboratorio.

Sarà realizzata la ventilazione primaria di ogni colonna di scarico, a partire dallo scarico più alto fino ad oltre la copertura dell'edificio.

Sarà inoltre realizzata la ventilazione parallela di ogni colonna di scarico, con apposita tubazione in polipropilene (avente il diametro di circa 2/3 di quello della colonna max.) posta accanto a quelle di scarico e collegata a queste ad ogni piano a partire dalla base colonna fino alla sommità prima dell'esalatore.

Sarà realizzata la ventilazione di ogni fossa biologica con tubazioni in polipropilene indipendenti da quella degli scarichi, fino ad oltre la copertura dell'edificio.

2.05.00 - COLLETTORI.

Per il collegamento in parallelo delle apparecchiature e per la distribuzione e raccolta dei fluidi ai vari servizi, verranno installati collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

2.05.01 - Ubicazione.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione, saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio, incastrate a parete, a pavimento o soffitto.

2.05.02 - Collettori in tubo di acciaio nero.

Saranno in tubo di acciaio nero, conformemente alle tubazioni che da essi si dipartono, con fondi bombati, ed avranno una sezione trasversale libera valutata per una velocità dell'acqua non superiore a 0.3 mt/sec alla massima portata di progetto.

Tutte le diramazioni saranno flangiate e l'interasse tra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive esista una spaziatura di almeno 50 mm, e comunque sia consentita l'installazione delle apparecchiature di progetto, quali elettropompe, valvole motorizzate di regolazione, etc..

Tutti i collettori saranno completi di rubinetto di scarico e di termometro a quadrante, nonché di mensole di sostegno e verniciatura antiruggine in doppia mano.

Tutti i collettori saranno coibentati opportunamente similmente alle tubazioni dei fluidi condotti e conformemente al DPR 412/93, ed avranno la finitura esterna in lamierino di alluminio sp. 8/10 mm.

2.05.03 - Collettori in tubo di acciaio zincato.

I collettori per la distribuzione dell'acqua sanitaria, calda, fredda e di ricircolo, saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno isolati con adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale ed inoltre per rispettare il DPR 412/93, e saranno poi rivestiti con la stessa finitura dei collettori di acciaio nero.

2.05.04 - Collettori in bronzo od ottone.

I collettori in bronzo od ottone saranno impiegati per la distribuzione secondaria dei fluidi nelle varie zone del fabbricato, ovvero per distribuire l'acqua dai circuiti principali ai singoli terminali di condizionamento o riscaldamento ambienti quali ventilconvettori o radiatori, nonché per la distribuzione dell'acqua sanitaria calda e fredda nei servizi igienici.

I collettori saranno provvisti di attacchi filettati, di valvole a sfera per l'intercettazione generale, di zanche di supporto, e di eventuali valvole automatiche di sfiato dell'aria.

I collettori saranno completi di apposite cassette di contenimento da incasso a parete in materiale metallico plastificato con sportello, di idonee dimensioni, ovvero adatte per contenere detti collettori ed anche i relativi organi d'intercettazione e di regolazione automatica di zona.

I collettori percorsi anche da acqua refrigerata saranno fasciati e rivestiti di un adeguato spessore di materiale coibente atto ad evitare fenomeni di condensa superficiale.

2.06.00 - OPERE DI PROTEZIONE

Saranno protette con apposite vernici e con le modalità qui di seguito descritte, tutte le seguenti apparecchiature:

- tubazioni, escluse quelle zincate, ma comprese quelle che successivamente verranno isolate;
- strutture di sostegno e carpenteria metallica in genere.

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati e per le strutture di sostegno che dovranno rimanere esposte all'atmosfera esterna, è prevista una protezione aggiuntiva mediante vernice bituminosa.

Per le tubazioni in vista l'ultima mano di verniciatura sarà di colore a scelta della D.L..

Prima dell'applicazione delle vernici si provvederà ad una pulizia accurata delle superfici da sottoporre a ciclo di verniciatura, per togliere scorie di saldature, ruggine, grassi, sporcizia, etc. mediante raschiatura e spazzolatura a mano o meccanica, usando il sistema più adatto o la combinazione di essi.

Su tutte quelle parti ove si è eseguito la pulizia verrà applicato immediatamente una prima mano di fondo a base di minio di piombo. Preferibilmente la seconda mano verrà applicata sui materiali in opera previ ritocchi della prima mano.

Le tubazioni zincate non rivestite che rimarranno in vista saranno verniciate con due mani di smalto di un colore a scelta della D.L..

Per le tubazioni che dovranno percorrere tratti interrati o in cunicolo, per le opere di protezione verranno impiegati i seguenti materiali:

- vernice bituminosa (Primer)
- bitume speciale polimerizzato ad alto punto di rammollimento e bassa penetrazione
- velo di fibra di vetro, peso minimo 50 gr/mq
- tessuto di fibra di vetro peso minimo 150 gr/mq.

La superficie esterna si dovrà presentare uniforme e priva di difetti.

In luogo di feltro e tessuto di vetro, potranno essere impiegate due fasciature di tessuto di vetro impregnate di bitume a caldo ad eliche invertite ed a lembi sovrapposti.

2.06.01 - Pulizia tubazioni ed apparecchiature.

Dopo che le tubazioni saranno state collaudate e provate a tenuta la ditta dovrà pulire internamente le varie tubazioni da sporcizia, scorie, grasso e da tutti gli altri corpi estranei che si saranno accumulati durante l'installazione.

L'operazione di pulizia dovrà essere eseguita in modo che la sporcizia venga completamente espulsa e non si accumuli entro apparecchiature come caldaie, serbatoi o altro.

La pulizia dovrà essere eseguita anche per le caldaie usando una soluzione di soda caustica o similari in modo da asportare completamente tutti i residui di ruggine o altro ivi presenti.

Dopo il lavaggio si dovrà svuotare l'impianto e sciacquarlo con acqua pulita.

L'operazione di pulizia si intenderà completata dopo che il livello di pulizia dell'acqua rimarrà stabile.

2.07.00 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE

2.07.01 - Campo di applicazione.

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei sottoindicati casi:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua calda;
- tutte le tubazioni, il valvolame, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata;
- tutte le tubazioni, valvolame, etc., contenenti acqua fredda nei tratti in cui sia possibile la formazione della condensa superficiale;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende sotto la temperatura di congelamento del fluido trasportato.

Non verranno coibentati:

- gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi;
- qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiati, scaricatori di condensa, e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

2.07.02 - Materiali.

Il materiale coibente dovrà essere di materiale isolante flessibile nero a cellule chiuse tipo Armaflex, coefficiente di conduttività lambda minore di 0.040 W/m°C a 50°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 10000, reazione al fuoco classe 1, realizzato in forma di tubi o in lastre.

2.07.03 - Continuità della coibentazione.

La continuità dell'isolamento termico e della barriera di vapore delle tubazioni e delle apparecchiature dovrà essere garantita in ogni punto di appoggio, sostegno o staffaggio, mediante l'adozione di opportuni idonei sostegni ed ancoraggi che assicurino tale continuità dell'isolamento termico ed anticondensa.

2.07.04 - Finitura.

Per i tratti di tubazione all'esterno il materiale di finitura delle coibentazioni consisterà in gusci di lamierino di alluminio titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 mm per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi.

Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inox verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Anche per i tratti di tubazioni ed apparecchiature installate all'interno nelle centrali tecnologiche, il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio come sopra.

2.07.05 - Spessori delle coibentazioni.

a) Tubazioni ed apparecchiature calde

La coibentazione delle tubazioni ed apparecchiature adducenti fluidi caldi sarà conforme, negli spessori e caratteristiche termiche, a quanto specificato nell'allegato B del DPR 412/93.

b) Tubazioni ed apparecchiature fredde

L'isolamento delle tubazioni e delle apparecchiature adducenti acqua fredda ed anche acqua refrigerata sarà conforme a quanto qui di seguito riportato, in funzione del tipo di servizio, ed avendo considerato un materiale con coefficiente di conduttività termica inferiore a 0.04 W/m °C (a 20 °C):

- acqua refrigerata all'esterno : spessore 30 mm
- acqua refrigerata all'interno : spessore 20 mm
- acqua fredda : spessore 15 mm
- acqua di reintegro : spessore 15 mm

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15% di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento termico delle tubazioni comprenderà anche l'isolamento termico delle relative saracinesche, valvole, etc..

Lo spessore e la qualità dell'isolamento termico del suddetto valvolame e relativa finitura non sarà inferiore a quello dei tubi che sono a questo collegati.

Nelle tubazioni nelle centrali, e comunque secondo le indicazioni della D.L., sarà doveroso apporre, sopra la finitura del rivestimento di ogni tubazione, idonee targhette in plastica rigida incise al pantografo a

caratteri alti almeno 1 cm, con l'indicazione dei fluidi trasportati, dei circuiti e del senso dei relativi flussi.

2.07.06 - Isolamento termico ed acustico dei canali d'aria.

I materiali impiegati dovranno presentare stabilità dimensionale, essere imputrescibili, non combustibili ed avere caratteristiche qualitative e dimensionali conformi alla normativa in vigore.

La ditta dovrà presentare i certificati dei vari materiali impiegati.

L'isolamento dovrà essere installato in modo da consentire la manovrabilità delle serrande, l'apertura delle portine di ispezione e l'accesso ad eventuali apparecchiature quali termometri, sonde etc. installate sui condotti stessi. I fori per l'inserimento dei tubi di Pitot dovranno avere adeguata prolunga per sporgere dall'isolamento termico ed essere di un diametro adeguato per permettere l'inserimento del tubo di pitot stesso.

Se non diversamente disposto in altre sezioni di questo Capitolato dovranno essere coibentati termicamente tutti i canali di mandata per la distribuzione dell'aria.

Negli impianti di riscaldamento ad aria, per lo spessore degli isolamenti varranno (*come riferimento minimo*) le prescrizioni di cui al D.P.R. 26.07.77, n° 1052 e successive modificazioni.

Salvo se espressamente richiesto dalla Committente, non verranno di regola coibentate le canalizzazioni di ripresa, salvo che non corrano all'esterno dei fabbricati e le canalizzazioni di espulsione e di presa aria esterna.

Nei tratti in cui le canalizzazioni corrano all'esterno del fabbricato, dovrà essere prevista di regola coibentazione esterna delle canalizzazioni sia di mandata che di ripresa.

Ai fini del loro dimensionamento gli isolamenti dovranno essere tali da non permettere dispersioni termiche mediamente superiori al 15% delle corrispondenti dispersioni che si avrebbero con canali non coibentati.

La coibentazione sarà eseguita esternamente alla canalizzazione e saranno impiegate lastre di polietilene o di gomma sintetica espansa del tipo a cellule chiuse dello spessore minimo di 9 mm.; i materiali dovranno essere autoestinguente di Classe 1 di reazione al fuoco.

Le lastre dovranno essere fissate alla lamiera prima che questa venga lavorata, in modo che nell'esecuzione delle congiunzioni longitudinali (*aggraffatura Pittsburg*) il materiale venga "compresso" nelle piegature così da eliminare completamente la possibilità di ponti termici; nel caso che tale procedura non possa venire adottata il materiale dovrà essere sostenuto lungo le giunzioni longitudinali con angolari in lamiera di ferro zincata avviatati sul canale mediante viti autofilettanti o fissati con rivetti.

Le lastre dovranno essere del tipo autoadesivo; in caso contrario il collante impiegato dovrà essere quello prescritto dalla ditta fornitrice del materiale coibente.

Per evitare il distacco del materiale in esercizio, nei punti di giunzione trasversale i bordi dovranno essere fermati con fascette metalliche fissate al canale mediante rivetti ciechi.

2.08.00 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alla apparecchiature con valvole, raccordi, etc., secondo gli schemi di progetto allegati.

In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni terminale di riscaldamento o condizionamento, o valvola motorizzata, o qualsiasi altra apparecchiatura, sarà dotata di organi d'intercettazione e/o regolazione, per consentire l'intercettazione ed il facile smontaggio.

Tutto il valvolame sarà fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

2.08.01 - Valvole in genere.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione nominale minima di PN 10, e comunque come indicato nel computo metrico.

Tutti gli organi d'intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per 24 ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo per piccoli diametri (minori di 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, olii e gas freddi.

Le estremità delle valvole potranno essere filettate per diametri fino a 50 mm, e saranno flangiate per diametri superiori.

2.08.02 - Valvole a Saracinesca.

In tutti i circuiti per cui è prevista la necessità di effettuare unicamente l'intercettazione, e secondo le indicazioni del computo metrico, potranno essere inserite valvole a saracinesca in ghisa o in bronzo; saranno del tipo flangiato se di diametro superiore a 2", in bronzo con attacco filettato se di diametro inferiore.

Le saracinesche in ghisa saranno del tipo a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma; premistoppa con guarnizione ad anello o ring, attacchi flangiati.

Le valvole ad asta inclinata in bronzo avranno la tenuta conica tale da non dare perdite apprezzabili a totale chiusura.

Quelle per l'intercettazione e lo scarico delle colonne montanti saranno corredate di rubinetto di scarico incorporato.

Le valvole dovranno essere del tipo "esente da manutenzione".

2.08.03 - Valvole a Flusso avviato.

Per tutti i circuiti in cui è prevista, oltre alla possibile intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, saranno installate valvole di regolazione di tipo a flusso avviato, in ghisa, flangiate.

Le valvole dovranno essere del tipo "esente da manutenzione".

2.08.04 - Valvole a tenuta morbida tipo "BOA-C".

Dette valvole saranno di intercettazione e regolazione, per temperature da -15 a 120 °C, del tipo "esente manutenzione", a tenuta morbida, secondo norme ISO 528 grado di perdita 3, attacchi flangiati, PN 16, corpo e coperchio in un solo pezzo di ghisa, asta in acciaio inox con filettatura esterna protetta.

2.08.05 - Valvole a farfalla.

Le valvole a farfalla, flangiate, saranno del tipo esente da manutenzione, con corpo in ghisa e rivestimento interno in gomma ad anelli di tenuta preformati, albero in acciaio inox con tenuta in gomma, disco in ghisa autocentrante.

Il tipo di rivestimento in gomma del corpo valvola sarà in EPDM, e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti oltre 100 °C.

Qualora richiesto, sia il corpo valvola che il disco potranno essere in acciaio al carbonio, in acciaio inox, o in bronzo, mentre anche per i rivestimenti in gomma potranno essere richieste caratteristiche diverse da quelle sopradescritte, che dovranno essere di tipo adatto alla temperatura ed al tipo di fluido convogliato.

Ciascuna valvola dovrà essere dotata di leva di comando per apertura e chiusura direttamente collegata all'albero e dotata di settore dentato a più posizioni per regolare e bloccare l'apertura della valvola.

Qualora necessario, potrà essere richiesta l'installazione di servocomandi.

2.08.06 - Valvole di taratura.

Le valvole di taratura e bilanciamento dei circuiti idraulici dovranno essere previste in corrispondenza dei by-pass delle valvole a tre vie, secondo quanto indicato negli schemi di progetto.

I corpi valvola saranno in ghisa con sede inclinata, coperchio e parti interne in Ametal, bulloni in acciaio inox, attacchi flangiati per diametri superiori a 50 mm e filettati per i diametri inferiori, pressione nominale PN 16.

Ogni valvola sarà provvista di attacchi piezometrici per consentire, con apposito strumento, la misura della pressione differenziale, ovvero di

determinare i valori di portata attraverso gli diagrammi di taratura. Il numero dei giri del volantino sarà indicato sul corpo della valvola.

2.08.07 - Valvole di ritegno.

Le valvole di ritegno, a seconda di quanto necessario, saranno dei seguenti tipi:

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio).

La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma.

Attacchi filettati, PN 10 minimo.

- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza; attacchi filettati, diametro max 1"1/4, PN10 minimo.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange, PN 10 minimo.
- Valvole di ritegno in ghisa, flangiata, con otturatore profilato a Venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. Le valvole dovranno essere di funzionamento silenzioso, PN 10 minimo.

2.08.08 - Valvole a spillo.

Saranno impiegate valvole di questo tipo con gas liquidi per una regolazione molto precisa del flusso, per diametri minori di 50 mm.

2.08.09 - Valvole a sfera.

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore (a seconda di quanto indicato nel computo metrico), guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegata per diametri dal 3/8" al 2" compreso.

2.08.10 - Valvole a doppia regolazione.

Le valvole a doppia regolazione potranno essere di tipo diritto o ad angolo e saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta PN 10 e complete di volantino in bachelite.

2.08.11 - Valvole Termostatiche.

Le valvole termostatiche, complete di corpo valvola e testa termostatica montata sulla valvola stessa, dovranno essere in possesso del marchio di omologazione CEN in conformità alla norma EN 215, per i paesi europei, che definisce le caratteristiche e metodi di prova.

Le teste termostatiche saranno del tipo ad espansione di liquido, pressione massima 10 bar.

Le teste termostatiche dovranno essere munite di dispositivi quali il bloccaggio della manopola al valore di temperatura scelta, la limitazione di apertura della medesima fino ad un massimo valore di temperatura desiderato, protezione antivandalica.

2.08.12 - Valvole e Detentore.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta PN 10 e completi di vite di chiusura coperta da cappuccio filettato.

2.08.13 - Valvole di Sicurezza.

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla, e sempre di tipo omologato ISPEL.

Il corpo valvola potrà essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi non dovranno costituire pericolo, dovranno essere ben visibili e saranno collegati mediante tubazioni in acciaio zincato al pozzetto di scarico.

2.08.14 - Valvole di Scarico Termico.

Saranno costruite in ottone con molle in acciaio di tipo qualificato ISPEL con attacchi a manicotto filettati, elemento sensibile a grande alzata, microinterruttore con pulsante di riarmo manuale, segnalatore di apertura valvola.

2.08.15 - Valvole d'Intercettazione Combustibile.

Le valvole d'intercettazione del combustibile saranno ad azione positiva a riarmo manuale, omologate e provviste di certificato di taratura a banco ISPEL, ciascuna adatta per il tipo di combustibile impiegato nel generatore (gasolio, olio combustibile, gas metano), con temperatura di taratura di 97°C +-3°C e pressione 6 bar, complete di sonda, capillare, ed saranno del diametro corrispondente a quello della tubazione del combustibile.

2.08.16 - Valvole di Sfogo Automatico dell'aria.

Le valvole di sfogo automatico dell'aria saranno di tipo a galleggiante in ottone, complete di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Quelle per lo sfogo dell'aria dai radiatori saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, tenuta a spillo, dispositivo di manovra a cacciavite.

2.08.17 - Giunti antivibranti per tubazioni.

I giunti antivibranti saranno di forma sferica con rete di supporto di naylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello impostato dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar.

- per tubazioni di diametro inferiore a 1"1/2 saranno con attacchi in bronzo filettati;
- per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1"1/2 i giunti saranno con attacchi a flange PN 16.

Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

2.09.00 - VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione saranno generalmente di tipo pressurizzato a membrana. Qualora particolari esigenze lo giustificano, potranno essere costruiti, installati o mantenuti vasi aperti.

2.09.01 - Vasi di espansione pressurizzati.

Tutti i vasi di espansione pressurizzati risulteranno conformi alle specificazioni tecniche del D.M. 01/12/75 e successive circolari ANCC e ISPESL.

I vasi di espansione saranno installati in prossimità delle apparecchiature termiche, come indicato negli schemi di progetto, a monte delle pompe di circolazione.

La tubazione di collegamento del vaso chiuso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche d'aria; detta tubazioni non avrà alcun organo d'intercettazione.

Nelle installazioni nei circuiti di riscaldamento, si dovrà fare in modo che la temperatura di contatto della membrana sia inferiore a quella in circolazione nell'impianto; per ottenere ciò sarà necessario evitare la circolazione naturale nella tubazione di collegamento, collegando il vaso chiuso al di sotto della tubazione principale di almeno 10 cm o, quando questo non è possibile, realizzare un'ansa di protezione, provvista naturalmente di sfiato automatico dell'aria.

Ogni vaso di espansione sarà costruito in acciaio ordinario di spessore adeguato alla pressione di bollo, secondo quanto previsto dalle norme vigenti, completo di membrana, con precarica di azoto.

Per i vasi da 4 a 24 litri, che per le loro caratteristiche costruttive non sono soggetti al collaudo individuale ISPESL, tuttavia ci si uniformerà al detto della raccolta R (R.3.C 3.7, 3.8, 3.9).

La membrana potrà essere in gomma naturale o sintetica, mentre le semicalotte, per pressioni di bollo inferiori a 5 Ate potranno essere assemblate meccanicamente mediante aggraffatura.

Per pressioni di bollo di 6 Ate e superiori le due semicalotte saranno saldate.

Tutti i vasi, anche quelli esenti da collaudo ISPESL, saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica.

Ciascun impianto di espansione sarà poi provvisto di un'apparecchiatura di riempimento e reintegro acqua costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido operante alla pressione di alimentazione dell'impianto.

Ogni valvola di riempimento sarà installata con manometro, con valvola di ritegno, e con un opportuno sistema d'intercettazione con by-pass per permettere le eventuali operazioni di manutenzione.

Ogni impianto termico a vaso chiuso sarà installato completo di valvola di sicurezza, pressostato, termostato, intercettazione combustibile, etc., e di tutte le restanti apparecchiature previste dalla normativa vigente riguardante i liquidi caldi sotto pressione.

2.09.02 - Vasi di espansione aperti.

Gli impianti con vaso di espansione aperto saranno sempre dotati di tubazioni di sicurezza e di carico, le cui estremità inferiori saranno collegate direttamente alla parte superiore delle caldaie; l'estremità superiore sarà prolungata al di sopra del livello massimo dell'acqua nel vaso di espansione.

Lo sfogo sarà realizzato in modo da risultare assolutamente non ostruibile.

L'impianto idrico di alimentazione del vaso sarà di portata sufficiente a rifornire di acqua la caldaia di un quantitativo almeno pari a quello del vapore che la caldaia è capace di produrre.

Lungo la tubazione di sicurezza non saranno mai inseriti organi d'intercettazione; le tubazioni non presenteranno diminuzioni di sezione nè contropendenze.

Il diametro interno minimo della tubazione di sicurezza non sarà inferiore al valore risultante dalla tabella del D.M. 01/12/75.

Nel caso di installazione del vaso di espansione aperto direttamente all'esterno oppure in locali freddi con pericolo di gelo, questo dovrà essere opportunamente coibentato esternamente, e dovranno essere inoltre realizzate tutte le precauzioni per la protezione del vaso dal gelo.

2.10.00 - ACCESSORI PER VAPORE E ACQUA

2.10.01 - Raccoglitori di impurità per vapore.

I raccoglitori di impurità per reti di vapore a protezione degli scaricatori saranno del tipo con corpo in ghisa ed attacchi a flangia o filettati, a seconda delle utenze, serie PN 16, con elemento filtrante in acciaio inox AISI 316.

2.10.02 - Scaricatori di condensa.

Gli scaricatori di condensa saranno del tipo a galleggiante termostatico, con corpo in ghisa, galleggiante e congegni di chiusura in acciaio inox.

2.10.03 - Indicatori di passaggio condensa.

Gli indicatori di passaggio condensa, a valle degli scaricatori, saranno costruiti con corpo in ghisa e spia in vetro temperato, attacchi filettati.

2.10.04 - Manometri e idrometri.

I manometri e gli idrometri saranno del tipo a tubo di Bourdon, ritarabile campo 0-6 Kg/cm^q per i manometri, e 0-20 mtH₂O per gli idrometri; gli apparecchi saranno completi di apparecchiatura di intercettazione e presa e conformi alle prescrizioni ISPESL.

Gli idrometri saranno con campo 0-16 mtH₂O per il controllo prevalenza delle pompe.

2.10.05 - Termometri a colonna.

I termometri a colonna saranno a squadra del tipo a bulbo con custodia in ottone, lunghezza della scala 200 mm, campo 0-80 °C per l'acqua sanitaria, -20-+40 °C per l'acqua refrigerata, 0-120 °C per l'acqua calda; precisione +-1 °C.

2.10.06 - Termometri a quadrante.

I termometri a quadrante saranno del tipo a gambo rigido o bulbo capillare secondo necessità, completi di guaina, scatola diametro 80 mm, campo di lettura c.s., e consentiranno la lettura della temperatura con la massima precisione, conformi alle prescrizioni ISPESL.

2.10.07 - Filtri per acqua.

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone a seconda dei diametri), attacchi flangiati (o filettati secondo le indicazioni progettuali), adatti per le temperature di esercizio previste.

L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inossidabile 18/8 di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

2.10.08 - Rubinetti.

I rubinetti d'intercettazione del gas metano saranno del tipo a sfera con comando a leva e attacchi filettati, a norma UNI-CIG.

2.10.09 - Identificazione apparecchiature, valvole, etc.

Tutte le apparecchiature, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati, etc.) dovranno essere contrassegnati per mezzo di targhette riportanti le denominazioni o sigle di identificazione di ogni singolo componente; tali

riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle. La ditta dovrà, fornire le apposite targhette costruite con materiale idoneo all'impiego e al luogo ove verranno montate.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità allo scopo di evitare qualsiasi interpretazione scorretta.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

L'installatore dovrà fornire uno schema di principio degli impianti, collocato su pannello rigido sotto vetro, da collocare ove necessario per una completa visione dell'impianto stesso.

2.11.00 - UNITA' TERMINALI

2.11.01 - Gruppi refrigeratori d'acqua condensati ad aria.

I gruppi frigoriferi per la produzione di acqua refrigerata dovranno essere del tipo monoblocco adatti per installazioni all'esterno con condensatore ad aria. La macchina sarà costituita essenzialmente da:

- struttura costituita da telaio in profilati di alluminio anodizzato, pannellatura in alluminio con internamente lastre fonoisolanti e basamento in lamiera di acciaio zincata a caldo. La pannellatura potrà essere zincata con finitura di PVC.;
- compressori semiermetici pluricilindrici accessibili in ogni loro parte, azionati da motori asincroni trifasi a 4 poli, raffreddati dal refrigerante aspirato e protetti da un sistema elettronico "Solid-State" a ripristino manuale; controllo di capacità frigorifera ottenuto agendo sui cilindri del compressore mediante valvole elettromagnetiche, sui compressori ed in start-stop (per i gruppi dotati di n. 2 compressori) o sul numero di compressori in contemporaneo funzionamento (per gruppi dotati di 4 compressori);
- vano compressori separato dal flusso aria e dotato di isolamento acustico;
- evaporatore del tipo ad espansione secca, con uno o due circuiti frigoriferi indipendenti, completo di rivestimento coibente esterno anticondensa e resistenza elettrica antigelo;
- condensatori raffreddati ad aria, di tipo a pacco, realizzati con tubi di rame con alettatura continua in alluminio e telaio in acciaio inox;
- ventilatori di raffreddamento dei condensatori di tipo assiali con mandata d'aria verso l'alto o eventualmente dotati di motori a rotore esterno a 8 poli direttamente accoppiati sulle griglie di protezione antinfortunistica e completi di silenziatori posti sull'espulsione dell'aria di condensazione;
- quadro elettrico di controllo completo di: sezionatore generale; fusibili; interruttore di esclusione per ciascun compressore; contattori per ciascun compressore per partenza in "part-winding"; commutatore di inversione

della sequenza di avviamento dei compressori per intervento manuale; contaore di funzionamento per ciascun compressore; spie luminose di segnalazione funzionamento ed allarmi.

- pressostati di alta e bassa pressione per ciascun circuito frigorifero;
- pressostato differenziale olio per ciascun compressore;
- termostato di protezione antigelo;
- termostato di funzionamento a due stadi;
- manometri di alta e bassa pressione per ciascun circuito frigorifero;
- manometro dell'olio per ciascun compressore;
- valvole di espansione termostatiche;
- indicatori di passaggio liquido ed umidità;
- valvole elettromagnetiche sulla linea del liquido;
- filtri gas meccanici ispezionabili;
- sistema di arresto dei compressori in "pump-down"
- sistema di controllo della capacità frigorifera in funzione della temperatura dell'acqua in ritorno all'evaporatore costituito da un sistema a microprocessore;
- ricevitori di liquido con valvole di sicurezza e rubinetti di servizio;
- rubinetti di servizio sulla linea del liquido e sull'evaporatore;
- tubazioni di collegamento in rame con isolamento anticondensa per circuito aspirazione;

Dovranno inoltre essere completi di carica iniziale di gas frigorifero e di olio incongelabile.

I gruppi dovranno essere posti su basamenti in profilati metallici e giunti antivibranti per evitare trasmissioni di vibrazioni alle strutture di appoggio e gli attacchi dovranno essere flangiati e collegati con giunti antivibranti per evitare trasmissioni di vibrazioni alle rete dell'acqua refrigerata.

In prossimità dei collegamenti idraulici degli scambiatori acqua/gas frigorifero dovranno essere previsti attacchi per lo scarico ed il lavaggio chimico degli stessi.

Ciascun gruppo dovrà inoltre essere corredato di flussostato per tubazioni, termometri e manometri in ingresso ed in uscita dell'acqua refrigerata.

Le unità dovranno essere adatte a sopportare temperatura esterna di funzionamento fino a 40 °C in estate.

Il livello di rumorosità dei gruppi non dovrà essere superiore a 55 dbA a 5 metri di distanza lato batteria di condensazione.

2.11.02 - Ventilconvettori.

I ventilconvettori saranno costituiti da unità base in lamiera d'acciaio zincato, composta da:

- batteria di scambio termico di tipo standard eseguita in tubi di rame ed alettatura a pacco in alluminio completo di valvolina sfiato aria;
- uno o più ventilatori centrifughi a doppia aspirazione con girante calettata sull'albero del motore elettrico di funzionamento particolarmente silenzioso. Il gruppo ventilatore-motore dovrà essere di facile estrazione dell'unità base;
- motore elettrico ad almeno tre velocità di rotazione, di tipo chiuso a condensatore permanente inserito;
- bacinella di raccolta e drenaggio condensa isolata termicamente contro la formazione di condensa nella parte sottostante;
- filtri rigenerabili direttamente inseriti sull'unità;
- scatola comandi elettrici con commutatore di velocità del ventilatore.

Secondo le diverse installazioni riportate sui grafici tali apparecchi saranno dei seguenti tipi:

1. modello verticale con unità base racchiusa in un mobiletto di contenimento in lamiera d'acciaio preverniciata, con zoccolo per appoggio a pavimento. Le griglie di mandata dovranno avere la possibilità di orientare il flusso d'aria in quattro direzioni;
2. modello verticale da incasso dove l'unità base verrà inserita entro mobiletti di contenimento (apribili ed ispezionabili) da eseguirsi in opera. La mandata dell'aria avverrà tramite bocchette posizionate sul mobiletto sopradetto orientabili nelle quattro direzioni, collegate all'unità con raccordi in lamiera zincata con giunto antivibrante. Il commutatore di velocità dovrà essere in posizione di sicurezza, sarà vietata l'installazione interna in prossimità dei cavi elettrici senza adeguata protezione.

Ogni unità sarà dotata di:

- valvole d'intercettazione e regolazione;
- fusibili sezionatori con manovra a leva;
- valvola motorizzata se specificato nel computo o nei grafici;
- rete di scarico della condensa collegata alla rete di smaltimento.

Dovrà essere evitata nel modo più assoluto la formazione di condensa al di fuori della bacinella prevista allo scopo.

La scelta dei ventilconvettori dovrà essere effettuata alla velocità media.

2.12.00 - UNITA' PER IL TRATTAMENTO DELL'ARIA.

2.12.01 - Generalità.

Le centrali di trattamento dovranno essere a sviluppo orizzontale del tipo a sezioni componibili, predisposte per l'installazione all'esterno ove necessario e/o all'interno e saranno costituite da : involucro, serrande di

regolazione e taratura della portata d'aria, camera di miscela, filtri, batterie radianti, umidificatori, separatore di gocce, ventilatori completi di motori e trasmissioni.

Le unità da esterno dovranno essere corredate di tetto antipioggia e vano contenente la regolazione automatica.

A monte ed a valle di ogni sezione costituente l'unità di trattamento dovranno essere predisposte prese di pressione ad attacco rapido ed a valle del gruppo batterie radianti e della sezione filtrazione di mandata e/o di ripresa dovranno essere predisposte adeguate prese in pvc con tappo a vite per la misurazione della velocità dell'aria.

2.12.02 - Involucro.

L'involucro di ciascuna sezione, costruito in maniera da poter essere facilmente accoppiato alle altre sezioni, dovrà essere in grado di contenere agevolmente le apparecchiature di detta sezione in modo che ne risulti facile la manutenzione ordinaria e straordinaria.

L'involucro dovrà essere costituito da doppia pannellatura di lamiera d'acciaio zincata dello spessore minimo di 0,8 mm, nella quale dovrà essere interposto uno strato di poliuretano espanso, avente reazione al fuoco di classe 1, dello spessore minimo di mm 50 ed avente un coefficiente di trasmissione non superiore a 0,033 W/m°C, e comunque in grado di assicurare un coefficiente globale di scambio termico della parete pari a 0,9 W/m² °C.

Le varie sezioni dovranno terminare con un profilato atto a permettere l'accoppiamento sia con bulloni che con profilati scorrevoli; la perfetta tenuta dovrà essere assicurata mediante guarnizioni in gomma o neoprene.

I pannelli anteriori delle sezioni ventilanti, di umidificazione, filtri e batterie dovranno essere completamente asportabili in modo da consentire la estrazione delle apparecchiature in esse contenute.

I pannelli della sezione ventilante e di umidificazione dovranno essere completi di portelli a tenuta ermetica (*per permettere l'ingresso del personale all'interno della centrale*) completi di oblò con doppio vetro anticondensa e pannelli di chiusura; per queste sezioni è previsto un impianto di illuminazione di tipo stagno.

La vasca di raccolta, prevista sotto le batterie di raffreddamento e la sezione di umidificazione, dovrà essere costruita in lamiera di acciaio inossidabile AISI 304-18/8B2 dello spessore minimo di 1 mm, ed essere complete di attacchi per il reintegro, lo scarico di fondo e lo scarico di troppo pieno; la vasca dovrà essere isolata esternamente con poliuretano espanso doppio avente le stesse caratteristiche termiche degli altri pannelli della centrale.

Per le centrali per le quali è fatta esplicita richiesta dovrà provvedersi alla verniciatura a fuoco di tutte le parti metalliche previa applicazione di primer.

2.12.03 - Serrande.

Le serrande sia di taratura che di regolazione dovranno essere del tipo ad alette multiple a rotazione contraria, le alette realizzate con lamiera d'alluminio a profilo alare fissate su ruote dentate e complete di guarnizione in neoprene che ne assicuri la perfetta tenuta in posizione di completa chiusura.

Infatti in fase di totale chiusura le serrande dovranno avere una perdita non superiore allo 0,5% della portata totale con una pressione a monte di 1000 Pa.

Gli assi di rotazione dovranno essere alloggiati in bussole di bronzo o di nylon, i levismi che collegano le alette alla serranda dovranno essere montati su entrambi i lati all'esterno del telaio e dovrà essere previsto il dispositivo che permetta l'azionamento manuale o mediante servocomando.

2.12.04 - Camera di miscela - Espulsione.

La camera di miscela ha lo scopo di permettere il funzionamento dell'impianto a ciclo aperto; sarà pertanto dotata di tre serrande ad azionamento servocomandato.

Tali serrande dovranno avere sezione sufficiente a permettere il passaggio dell'intera portata; immediatamente a monte o a valle della serranda di aspirazione dovrà essere prevista una serranda di taratura.

Ciascuna serranda dovrà essere dotata di indicatore del grado di apertura chiaramente visibile dall'esterno.

2.12.05 - Filtri.

Nella sezione filtri dovranno essere installati i seguenti tipi di filtro:

- Filtri a celle o a pannelli
- Filtri a tasche

Filtri a celle o a pannelli.

I filtri di questo tipo saranno formati da una serie di celle o pannelli costituiti da un telaio di lamiera di acciaio zincata dello spessore di 0,8 mm, completo di guarnizioni per la tenuta d'aria, doppia rete elettrosaldata e zincata con maglia di 12x12 mm, e di un setto filtrante rigenerabile composto di fibre sintetiche legate con apposite resine; le celle saranno perfettamente calibrate, sia nelle dimensioni che nel numero, in modo tale da evitare il formarsi di zone di passaggio preferenziale ed assicurare la massima compattezza e resistenza meccanica del pacco filtrante ad assemblaggio ultimato.

Il setto filtrante in fibre sintetiche dovrà risultare altresì insensibile agli agenti atmosferici ed alla maggior parte dei composti organici; in alternativa è accettato l'uso di materiale filtrante in filo di acciaio zincato piatto .

I dati tecnici di progettazione sono i seguenti:

- Massima temperatura di esercizio : 100 °C
- Massima umidità relativa : 100 %
- Efficienza filtrazione : secondo ASHRAE STANDARD 52-76 85 %
- Massima velocità frontale dell'aria : 1,5 m/s
- Perdita di carico iniziale : 30 Pa
- Perdita di carico finale : 120 Pa

Le celle dovranno essere alloggiare in guide di lamiera d'acciaio zincata e disposte normalmente al flusso dell'aria o a " V " in una sezione apposita dotata di sportello di ispezione.

Filtri a tasche.

I filtri a tasche saranno costituiti da una serie di elementi filtranti a forma di tasca ciascuno dei quali fissato ad un telaio di lamiera di acciaio zincato.

Ciascuna tasca dovrà essere costituita da un unico foglio di materiale filtrante in fibra di vetro flessibile, resiliente, di tipo poroso con elevate doti di resistenza, stabilità ed uniformità dimensionale, chimicamente inerte, non igroscopico, non infiammabile, di massima resistenza agli agenti atmosferici ed all'umidità; il materiale filtrante ripiegato nella parte posteriore e sigillato lungo i bordi dovrà avere una forma aereodinamica tale da garantire la configurazione iniziale.

I dati tecnici di progettazione saranno i seguenti:

- Massima temperatura esercizio : 100 °C
- Massima umidità relativa : 90 %
- Efficienza di filtrazione : secondo ASHRAE STANDARD 52-76 94 %
- Massima velocità frontale aria : 1,3 m/s
- Perdita di carico iniziale: 70 Pa
- Perdita di carico finale : 260 Pa

Gli elementi filtranti saranno sistemati in telai di lamiera d'acciaio zincata, che ne permettano la facile estrazione per la manutenzione, completi di guarnizione di tenuta in neoprene a celle chiuse per una perfetta tenuta d'aria.

Occorrerà altresì dotare la sezione filtrante di dispositivo di mantenimento della portata a valore costante al variare della perdita di carico; tale dispositivo sarà costituito da una serranda collegata a servocomando azionato ad un pressostato differenziale.

2.12.06 - Batterie di scambio termico.

Le batterie di scambio termico saranno costituite essenzialmente da tubi di rame disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio di tipo a pacco; il pacco alettato sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato di forte spessore che dovrà permettere il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche.

La disposizione dei tubi deve prevedere il non allineamento dei tubi stessi in due ranghi (*disposizione romboidale o quadrangolare*), i circuiti saranno realizzati collegando fra loro i vari tubi mediante curvette saldate o ricavate direttamente per piegatura.

Le alette possono essere del tipo continuo per tutto il fascio tubiero o di tipo discontinuo (*una aletta per ciascun rango*) con superficie corrugata in maniera da assicurare il massimo della turbolenza dell'aria, le alette dovranno essere dotate altresì di collare trafilato per il fissaggio meccanico al tubo e l'autodistanziamento a 2,5 mm.

I tubi di rame costituenti le batterie di scambio avranno il diametro pari a Ø16 mm e spessore 0,5 mm mentre le alette in alluminio avranno lo spessore di 0,3 mm.

Batterie alimentate ad acqua.

Le batterie alimentate ad acqua (sia calda che refrigerata) dovranno essere complete di collettori di entrata e di uscita .

Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, dovranno trovarsi dallo stesso lato delle batterie e dovranno essere costruiti in tubo di acciaio trattato con vernice anticorrosiva e completi di attacchi filettati con passo gas, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria.

Le batterie dovranno essere collaudate alla pressione di 12 Ate con aria compressa ed immerse in acqua per verificare la completa assenza di perdite.

La velocità dell'acqua nei tubi non dovrà superare 1,5 m/s mentre la velocità dell'aria non dovrà superare 2,25 m/s per le batterie alimentate con acqua refrigerata e 3 m/s per le batterie alimentate ad acqua calda, in ogni caso il costruttore dovrà assicurare che per le batterie alimentate con acqua refrigerata non vi sia trascinarsi di gocce, tenuto conto dei limiti di variabilità della portata espressamente richiesti in questa specifica.

Accessori.

All'altezza dei collettori delle batterie alimentate con acqua refrigerata dovrà prevedersi una bacinella di raccolta condensa proveniente dalle tubazioni di alimentazione.

2.12.07 - Umidificazione.

La sezione di umidificazione dovrà prevedere tutte le apparecchiature necessarie all'ottenimento delle condizioni igrometriche riportate nella presente specifica tecnica .

Le apparecchiature potranno essere del tipo con pompa di ricircolo, con acqua a perdere, elettrica.

Umidificazione con pompa di ricircolo.

L'umidificazione con pompa di ricircolo avverrà mediante spruzzamento di acqua attraverso ugelli in plastica oppure mediante alimentazione del pacco di evaporazione costituito in lamierino di alluminio igroscopico a

tripla corrugazione, valvola di alimentazione a galleggiante e sistema di distribuzione dell'acqua.

La pompa di ricircolo potrà essere posizionata all'esterno o all'interno della centrale di trattamento, in ogni caso il motore dovrà essere protetto secondo le norme vigenti.

La vasca di raccolta dell'acqua non evaporata, in acciaio inossidabile come precedentemente descritto, dovrà essere completa di attacco per la pompa con filtro a rete, dispositivo di reintegro, troppo pieno e dispositivo di drenaggio per lo scarico.

Umidificazione con acqua a perdere.

L'umidificazione avverrà mediante lo spruzzamento di acqua di rete alla pressione di 3 Ate attraverso ugelli in plastica di tipo autopulente su rampe di tubo di plastica.

La vasca di raccolta dell'acqua non evaporata, in acciaio inossidabile, come precedentemente descritta, dovrà essere completa di troppo pieno e dispositivo di drenaggio per lo scarico.

Umidificazione elettrica.

Il vapore necessario all'umidificazione verrà prodotto per mezzo di energia elettrica per mezzo di elettrodi posti all'interno di un cilindro verticale con controllo del livello dell'acqua di tipo autoregolante; tale sistema deve controllare in continuazione le caratteristiche di generazione del vapore e controllare di conseguenza la concentrazione di sali minerali, sempre adottando la minima quantità possibile di acqua di drenaggio.

Il sistema deve essere costituito principalmente da:

- distributore di vapore in acciaio inox,
- tubo di vapore in nylon,
- tubo di condensa,
- compartimento elettrico-elettronico con pannello ribaltabile contenente all'interno trasformatore di corrente, schede di regolazione elettronica della portata del vapore, interruttore luminoso, luce spia di massimo livello acqua, pulsante di drenaggio, selettore di indicazione valori di misura, led dei valori misurati, indicatore digitale.
- compartimento cilindrico a vapore con portelle asportabili contenente tazza di riempimento con troppo pieno, cilindro a vapore, gruppo d'immissione d'acqua con valvola a solenoide e filtro, gruppo di drenaggio con valvola a solenoide, canale di drenaggio.

2.12.08 - Separatore di gocce.

A valle della sezione umidificazione dovrà essere installato un separatore di gocce in lamiera zincata o in pvc.

Il separatore dovrà essere del tipo completamente smontabile e costituito da lamelle di alluminio ad almeno tre pieghe fissate a pressione sul telaio di contenimento anch'esso dello stesso materiale; la parte inferiore del separatore dovrà scaricare direttamente nella vasca di raccolta.

2.12.09 - Gruppi ventilanti.

I ventilatori saranno del tipo centrifugo a doppia aspirazione accoppiati mediante cinghie trapezoidali al motore elettrico di azionamento.

Ventilatori.

Ciascun ventilatore dovrà essere costituito da una coclea in robusta lamiera di acciaio rinforzata mediante opportuni angolari, nella quale ruoterà una girante a pale multiple staticamente e dinamicamente equilibrata calettata su albero di acciaio rettificato di un sol pezzo con o senza sbalzo secondo le necessità; le pale potranno essere del tipo curvato in avanti o rovesce con profilo alare.

Gli alberi dovranno essere dimensionati e costruiti in modo tale da non superare le loro prime velocità critiche mentre i ventilatori si avvicinano alle rispettive velocità di regime.

Le bocche di mandata dei ventilatori dovranno essere collegate all'involucro della sezione tramite un giunto flessibile di fibra di vetro ricoperto di PVC.

I ventilatori dovranno essere selezionati in una zona della curva caratteristica prescelta nella quale per differenze di pressione dell'ordine del 40% la differenza di portata non superi il 20%.

Salvo diversa indicazione nella scelta dei ventilatori dovranno essere rispettati i seguenti valori limite:

	tipo a pale rovesce a profilo alare	tipo a pale in avanti
P consigliato	> 600 Pa	< 600 Pa
Rendimento minimo	75 %	65 %

Motori.

I motori dovranno essere a quattro poli del tipo protetto (IP 55) con raffreddamento esterno, adatti per avviamento in corto circuito sino ad una potenza di 7,5 kW e con avviamento stella triangolo per potenze superiori.

Motore e ventilatore dovranno essere assemblati su unico basamento completo di slitta tendcinghia e di supporti antivibranti a molla o in gomma in grado comunque di assicurare un isolamento minimo del 90% a tutte le frequenze.

I motori dovranno essere dimensionati per una potenza maggiore del 25% rispetto alla potenza assorbita all'asse del ventilatore alla temperatura di esercizio.

Trasmissioni.

Il sistema di trasmissione sarà costituito da pulegge, calettate su gli alberi del motore e della girante, e da cinghie.

Le cinghie del tipo trapezoidale dovranno essere dimensionate per trasmettere una potenza pari a 1,5 volte quella installata e si dovrà avere un minimo di due cinghie per motori di potenza superiore ad 1 kW.

Per agevolare la regolazione della trasmissione dovranno essere previste pulegge a diametro variabile.

I dati tecnici di progettazione dovranno fare riferimento alle seguenti norme:

- Pulegge..... : Diametro ISO/R 450
: Bilanciamento ISO/R 254
- Cinghie..... : Costruzione ISO/R 460
- Trasmissione..... : Dimensionamento DIN 7753 sez. 1

Rumorosità.

Il livello di pressione sonora misurato sugli assi geometrici del ventilatore ad una distanza di 1,5 m e nelle condizioni di rendimento prefissate, non dovrà risultare superiore ai 65 db normalizzati con strumenti di misura conformi alle norme IEC n° 123, 179, 225.

Nel caso le centrali dovessero essere poste all'interno degli ambienti condizionati il livello di pressione sonora, misurato nelle stesse condizioni e con lo stesso strumento sopra ricordati, non dovrà risultare superiore ai 60 db normalizzati, ove necessario dovranno prevedersi appositi silenziatori.

Sicurezza.

Dovrà essere predisposta una ripetizione dell'interruttore di marcia/arresto del motore, in modo tale che, all'apertura del portello di ispezione, l'alimentazione elettrica venga interrotta automaticamente.

2.12.10 - Apparecchi di controllo e misura.

Dovranno essere predisposti tronchetti cilindrici con tappo in corrispondenza dei punti significativi, in relazione ai trattamenti, per l'inserimento dei termometri a campione e sonde di misura della velocità sulle canalizzazioni in partenza (diametro tronchetti Ø 20 mm).

2.12.11 - Recuperatori di calore.

Recuperatori di calore - rotativi.

I recuperatori di calore da installare all'interno dell'unità secondo gli schemi di progetto dovranno essere del tipo rotativo a recupero entalpico e dovranno essere costituiti da:

cassone in lamiera verniciata a fuoco completo di portina di ispezione per il dispositivo di rotazione a flange di raccordo;

dall'unità di trattamento;

il rotore è formato da lamine di alluminio piane ed ondulate disposte in modo da produrre un gran numero di canaletti paralleli attraverso i quali l'aria scorre con flusso laminare.

Le lamine di alluminio del rotore igroscopico devono essere trattate chimicamente per ottenere una superficie di ossido di alluminio formata da un gran numero di micropori i quali trasferiscono l'umidità dalla corrente d'aria più umida a quella più secca.

Il rotore non igroscopico deve essere fornito in due esecuzioni alternative; in alluminio non trattato oppure trattato con vernice epossidica. Queste due varianti devono avere le stesse caratteristiche per quanto riguarda l'efficienza e la perdita di carico.

Per impedire al rotore di trasferire aria di espulsione nel condotto dell'aria di immissione, l'apparecchio deve essere provvisto di un settore di spurgo regolabile da 0 gradi a 6 gradi. Con questo settore si realizza anche una pulizia dei canaletti del rotore.

Il dispositivo di rotazione deve essere costituito da un riduttore elettrico (*a velocità variabile o costante*) che faccia girare il rotore per mezzo di una trasmissione a catena o a cinghie.

Il supporto del motore, mediante un sistema di molle precomprese, dovrà mantenere automaticamente la trasmissione in tensione.

L'apparecchiatura di comando consisterà in un regolatore di velocità e di un dispositivo di comando per mezzo dei quali la velocità del rotore può essere variata.

Recuperatori di calore - a correnti incrociate.

Lo scambiatore di calore a correnti incrociate dovrà essere di tipo statico con scambio di calore sensibile e latente con completa separazione dei flussi di aria esterna ed aria di ripresa.

Il pacco scambiatore dovrà essere in lamiera di alluminio con protezione acrilica disposte a pacco mentre l'involucro dovrà essere in lamiera di acciaio zincato.

Il rendimento non dovrà essere inferiore al 70%.

Recuperatori di calore - a tubi di calore.

Dovrà essere del tipo a fluido bifase (liquido - gassoso). Sarà costituito da una batteria in rame con alettatura in alluminio, telaio portante e setto divisorio in acciaio zincato.

Al centro del telaio dovrà essere corredato di asse di rotazione per l'inversione del flusso estivo ed invernale del fluido.

Il recupero minimo del calore del calore espulso dovrà essere del 50%.

Detto recuperatore dovrà essere alloggiato in idonea scatola metallica di contenimento atto a permettere la rotazione di inversione ciclo dello stesso, sul proprio asse centrale.

La separazione dei due flussi d'aria dovrà essere totalmente garantita da setti metallici completi delle opportune guarnizioni.

Il recuperatore dovrà essere ispezionabile in ogni sua parte, pertanto l'involucro di contenimento dovrà essere corredato di appositi sportelli.

Il movimento del recuperatore dovrà essere garantito dal servocomando, completo di segnalazioni di posizione, posto all'esterno della macchina.

2.13.00 – CONDOTTE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.

2.13.01 – Canalizzazioni aria.

Ove non diversamente specificato i canali quadrangolari dovranno essere eseguiti con doppia lamiera di acciaio zincato (sistema Sendzimir) nei seguenti spessori :

<u>Lato maggiore del canale</u>	<u>Spessore minimo ammesso</u>
inferiore a 300 mm	0,6 mm
da 310 mm a 600 mm	0,8 mm
da 610 mm a 1200 mm	1,0 mm
oltre 1200 mm	1,2 mm

Le aggraffature longitudinali debbono essere realizzate con il sistema pittsburgh, le congiunzioni trasversali con unioni a flangia o sistema equivalente preventivamente approvato.

Per i canali aventi la dimensione maggiore superiore a 700 mm dovranno essere previsti, tra le congiunzioni trasversali, rinforzi in profilati su tutti i 4 lati del canale con interasse non superiore a 1200 mm.

Analogamente dovrà essere previsto per i canali con lato maggiore superiore a 1000 mm, per i quali però i rinforzi dovranno avere un interasse non superiore ai 900 mm.

Salvo esigenze diverse dovute alle necessità di equilibratura tutte le curve dovranno avere un raggio medio uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura.

Per i raggi inferiori si dovranno prevedere deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio di lunghezza minima pari a 10 mm e con testa arrotondata da un lato nel numero e posizioni come da tabella Fan Engineering Buffalo Forge Co.

Non sono ammesse curve o diramazioni a gomito salvo casi particolari e dietro approvazione della Direzione Lavori.

Le condotte dovranno essere installate su staffaggi realizzati con angolari in acciaio con distanza tra supporti non superiore a 1 mt.

Secondo i casi e la convenienza operativa dette staffe potranno essere supportate da tiranti ancorati a soffitto.

Il fissaggio di dette staffe ai tiranti dovrà essere effettuato sulle estremità inferiori di questi, adeguatamente filettate, mediante dado e controdado con l'interposizione di rondelle piane in acciaio.

Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire di colore diverso per le parti in vista.

Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi realizzati con profilati angolari in acciaio rigidamente fissati ai solai e alle murature.

Su detti staffaggi verranno fissati, mediante vite dado e controdado, appositi telai, anch'essi in angolare d'acciaio, preventivamente fissati mediante viti ai canali.

Le condotte dovranno essere corredate di serrande di taratura nel numero e nelle posizioni tali da consentire la perfetta taratura degli impianti.

I canali circolari dovranno essere realizzati in lamiera d'acciaio zincata, con aggraffatura elicoidale, nei seguenti spessori:

<u>Diametro del canale</u>	<u>Spessore minimo ammesso</u>
inferiore o uguale a 280 mm	0,6 mm
da 300 mm a 560 mm	0,8 mm
da 600 mm a 900 mm	1,0 mm
oltre 900 mm	1,2 mm

Saranno previsti per il montaggio idonei pezzi speciali, quali:

- curve a settori a 90° o 45° aventi rapporto r/d non inferiore a 1
- riduzioni concentriche
- tee normali e ridotti a 90° e a 45°
- manicotti di giunzione.

2.13.02 - Silenziatori per condotte d'aria.

Per quelle canalizzazioni e quelle apparecchiature per le quali non è possibile raggiungere i livelli di rumorosità è necessario prevedere l'installazione di silenziatori e di sistemi di correzione acustica adeguata.

I silenziatori a sezione rettangolare dovranno essere del tipo rettilineo a settori.

La cassa dovrà essere realizzata in lamiera d'acciaio zincata, di spessore adeguato con opportuni rinforzi che ne garantiranno una perfetta solidità; alle estremità dovranno essere predisposte flange per il collegamento delle canalizzazioni.

Il materiale fonoassorbente utilizzato dovrà essere costituito da speciali pannelli in fibra di vetro ad altissima densità (100 kg/mc) ininfiammabili apprettati sulla superficie a contatto con l'aria con uno strato di neoprene perfettamente permeabile alle onde sonore che dovrà assicurare una notevole resistenza superficiale all'erosione dovuta al flusso dell'aria.

Il materiale fonoassorbente non dovrà essere igroscopico non dovrà favorire lo sviluppo e la formazione di spazibatteri, né dovrà essere soggetto a corrosione degli agenti atmosferici.

I settori, costruiti con il materiale fonoassorbente sopra descritto dovranno avere uno spessore minimo dei 200 mm. e dovranno essere racchiusi entro apposite cornici di acciaio zincato, dovranno essere solidamente inseriti e fissati alla cassa di contenimento.

Le parti laterali dei silenziatori dovranno essere rivestite interamente con settori di spessore di 100 mm. onde impedire le fughe laterali di rumore.

2.14.00 - APPARECCHIATURE PER LA DISTRIBUZIONE DELL'ARIA.

2.14.01 - Criteri generali.

La velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone non dovrà superare 0,16 m/s a livello uomo; pertanto il lancio e la velocità di uscita dalle bocchette non dovranno eccedere i limiti più sotto riportati.

La velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro dovrà essere limitata a 2,5 m/s.

La velocità frontale dell'aria alle bocchette di ripresa dovrà essere limitata a 2,5 m/s.

I diffusori circolari o quadrati a soffitto dovranno essere dimensionati con velocità nel collo non superiori a 5 m/s.

Rimane comunque responsabilità del fornitore la scelta dei materiali ed i criteri di costruzione delle varie apparecchiature che dovranno essere tali da assicurare un livello di potenza sonora non superiore a 40 NR.

2.14.02 - Bocchette di mandata.

Le bocchette di mandata dovranno avere il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette orizzontali e verticali regolabili, dovranno inoltre essere fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o a canale.

Tutte le bocchette dovranno essere complete di serranda di taratura costruita come di seguito specificato.

Il fissaggio sarà del tipo a scatto mediante clips.

2.14.03 - Bocchette di ripresa.

Le bocchette di ripresa avranno il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette fisse ed orientabili, inclinate a 40 gradi, dovranno inoltre essere munite di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o a canale .

Tutte le bocchette dovranno essere complete di serranda di taratura costruita come di seguito specificato.

Il fissaggio sarà del tipo a scatto mediante clips.

2.14.04 - Bocchette di transito.

Le bocchette di transito avranno il telaio costruito in alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, con trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura.

Dovranno essere munite di alette con speciale profilo antiluce a Y rovesciato, dovranno inoltre essere complete di cornice e controcornice di fissaggio per applicazione su porte e/o pareti. Il fissaggio sarà effettuato mediante viti.

2.14.05 - Serrande di regolazione per bocchette.

Tutte le bocchette di mandata e ripresa saranno complete di serrande di taratura per la regolazione della portata d'aria.

Tali serrande dovranno essere costruite in profilato di lamiera di acciaio protetto con vernice epossidica applicata con procedimento elettrolitico ed essiccata in forno.

Le serrande dovranno poter essere regolate mediante speciale chiave a testa quadrata o cacciavite, attraverso le alette della bocchetta.

2.14.06 - Diffusori circolari.

I diffusori circolari dovranno essere adatti al montaggio a soffitto, a controsoffitto o su canali in vista; dovranno essere del tipo a coni concentrici regolabili.

Dovrà essere dichiarato il coefficiente di induzione della bocchetta. dovranno essere costruiti in alluminio estruso con trattamento superficiale di anodizzazione ed il fissaggio sarà effettuato a mezzo di viti laterali nel collo del diffusore.

Tutti i diffusori circolari dovranno essere completi di equalizzatore, attenuatore acustico del tipo a pacco in lamierino d'alluminio e serranda come qui di seguito specificato.

2.14.07 - Serrande per diffusori circolari.

Le serrande di cui al punto precedente dovranno essere del tipo con unica aletta a bandiera regolabile attraverso la parte centrale del diffusore.

2.14.08 - Diffusori quadrangolari multidirezionali.

I diffusori quadrati dovranno essere adatti al montaggio a soffitto o controsoffitto con diffusione orizzontale.

Dovranno essere del tipo con parete centrale amovibile ad elementi divergenti multipli, dotati di dispositivo tale da permettere che il lancio possa essere eseguito in 1, 2 , 3, 4 direzioni.

I diffusori dovranno essere costruiti in alluminio estruso, anodizzato e satinato ed il fissaggio sarà effettuato a mezzo di viti laterali sul collo del diffusore.

Tutti i diffusori dovranno essere completi di serranda di taratura come di seguito specificato.

2.14.09 - Serrande per diffusori quadrati.

Le serrande di cui al punto precedente dovranno essere del tipo ad alette multiple a movimento contrapposto, regolabili attraverso la parte centrale del diffusore. Dovranno essere costruite in profilato di alluminio naturale.

2.14.10 - Valvole di estrazione aria.

Le valvole di estrazione aria dai servizi dovranno essere del tipo a diffusione circolare con cono centrale.

La regolazione della portata dovrà avvenire mediante rotazione del disco centrale. La taratura dovrà essere assicurata da una apposita vite di bloccaggio.

Le valvole dovranno essere costruite in polipropilene bianco, antiurto, lavabile, con guarnizioni perimetrale di tenuta sul bordo interno ed il fissaggio dovrà avvenire mediante un collarino in lamiera zincato.

2.14.11 - Captatori d'aria.

I captatori d'aria, da applicarsi nelle diramazioni o sulla parte posteriore delle bocchette di mandata nel caso di installazione a canale senza tronco di diramazione e serranda di regolazione, dovranno essere tali da eliminare la turbolenza dell'aria, assicurando una portata d'aria costante alla bocchetta e diminuendo sensibilmente i livelli di rumorosità nell'impianto.

2.14.12 - Griglie di ripresa e/o espulsione.

Le griglie di ripresa e/o espulsione aria dovranno essere costruite in lamiera di alluminio estruso a spigoli vivi con bordo piatto, trattamento superficiale di anodizzazione e satinatura, alette inclinate per impedire l'ingresso della pioggia; le griglie dovranno essere complete di rete antivolatile.

L'unione delle alette al telaio dovrà essere realizzata con un sistema meccanico senza saldatura.

2.14.13 - Serrande di regolazione.

Le serrande, sia di taratura che di regolazione del tipo quadrangolare, dovranno avere struttura in lamiera di acciaio zincata, con assi di rotazione delle alette alloggiati in bussole di nylon (o ottone).

Le alette, a movimento contrapposto, dovranno essere realizzate in alluminio a profilo alare con guarnizione a labbro in gomma sul bordo delle alette.

Saranno collegate fra loro mediante ruote a ingranaggi poste in posizione laterale e facilmente accessibili. L'accoppiamento asse di rotazione-alette dovrà essere realizzata tramite bullone passante.

Ciascuna serranda dovrà essere dotata del dispositivo che ne permetta l'azionamento manuale e di indicatore di posizione chiaramente visibile all'esterno.

Le serrande sia di taratura che di regolazione del tipo circolare dovranno avere involucro ed unica aletta in lamiera di acciaio zincata.

La guarnizione dovrà essere di feltro o gomma naturale resistente all'invecchiamento e protetta contro la sfaldatura.

Le serrande dovranno essere fornite complete di controtelai e comando manuale esterno.

2.14.14 - Serrande tagliafuoco.

In corrispondenza dei vari ambienti serviti da un unico impianto e nelle colonne montanti in corrispondenza di ciascun piano devono essere installate idonee serrande tagliafuoco ed in ogni modo in qualsiasi ubicazione richiesta dal locale comando VV.F.

Le serrande tagliafuoco dovranno essere a pala unica in silicato di calcio costruite in lamiera di spessore non inferiore a 30/10 di mm, devono essere a perfetta tenuta e complete di telaio di contenimento, anch'esso in lamiera di forte spessore e devono essere del tipo con classe di resistenza al fuoco REI 120.

Il movimento dell'aletta durante la chiusura deve essere favorito dal movimento dell'aria; ciascuna serranda dovrà essere completa di fusibile tarato e microinterruttore per la segnalazione di chiusura e l'arresto del o dei ventilatori relativi all'impianto su cui la serranda è inserita.

2.14.15 - Serrande di sovrappressione.

Atte per installazione su canale, dovranno avere alette mobili indipendenti (*passo 50 o 100 mm*) in grado di assicurare una chiusura automatica per gravità a ventilatore fermo.

Queste unità dovranno essere essenzialmente costituite da un robusto telaio in acciaio zincato (*sp. 15/10 mm minimo*) e da un rango di alette in alluminio di spessore non inferiore a 7/10 mm. L'asse di ogni aletta dovrà essere alloggiato in una sede di teflon entro la quale potrà ruotare liberamente.

Le serrande dovranno essere munite di un efficiente sistema atto ad evitare il ribaltamento delle alette in fase di massima apertura.

2.14.16 - Griglie fonoisolanti.

Le griglie fonoisolanti, costruite in lamiera di acciaio zincato, dovranno essere essenzialmente composte da un robusto telaio nel quale alloggeranno gli elementi fonoassorbenti a profilo aerodinamico.

Ciascuno di tali elementi dovrà essere costruito in modo da opporre la minima resistenza di passaggio all'aria (*P max 4-5 mm.c.a. alla velocità di attraversamento nominale di 2 m/s*).

Il materiale fonoassorbente di riempimento degli elementi dovrà essere costituito da lana minerale inerte, resistente all'umidità ed alla muffa, apprettata in modo tale da evitare assolutamente distacchi di materiale.

L'isolamento acustico delle griglie dovrà risultare almeno come di seguito indicato:

- Bande di ottava in Hz : 63 125 250 500 1K 2K 4K 8K
- attenuazione acustica in dB : 5 4 5 6 9 13 14 13

2.14.17 - Ventilatori e torrini d'estrazione aria.

I ventilatori qui descritti non fanno parte delle centrali di trattamento aria e servono unicamente per servizi particolari come ad esempio le estrazioni d'aria.

Tutti i ventilatori dovranno essere installati completi di motore, puleggie, cinghie, carter di protezione e di tutti i basamenti e supporti necessari.

La scelta dei ventilatori deve essere effettuata in modo che nel punto di funzionamento la rumorosità non superi i 55 dbA. Le giranti dovranno essere staticamente e dinamicamente bilanciate e calettate su albero in acciaio.

I ventilatori di estrazione a doppia aspirazione saranno posti in opera completi di plenum in muratura o in lamiera, muniti di portelli d'ispezione, da realizzarsi a cura della Ditta esecutrice degli impianti.

La girante sarà calettata su albero in acciaio e dovrà essere tale da dare un rendimento pari al 75%. Il numero dei giri non dovrà superare i 1000/1'.

Le torrette di estrazione saranno costituite da girante centrifugata a pale multiple, perfettamente equilibrata, calettata direttamente sull'albero del motore elettrico di azionamento (*di tipo chiuso con ventola esterna di raffreddamento*); il motore elettrico sarà alloggiato in vano indipendente dalla zona di aspirazione.

Alla sommità di ogni canale di aspirazione dovrà essere prevista una griglia antitopo o volatile ed il numero dei giri non dovrà superare i 900/1'.

2.15.00 - REGOLAZIONE AUTOMATICA ELETTRONICA IN GENERE

2.15.01 - Generalità.

La regolazione automatica da impiegare sarà del tipo elettronico, distinta in ogni centrale termica, mediante un sistema facente capo ad una unità di processo, ovvero un multiregolatore digitale e programmabile, con display, adatto al funzionamento autonomo "stand alone" oppure in un contesto più ampio collegabile ad un sistema centrale tramite modem od altra interfaccia.

Ogni impianto di regolazione comprenderà ogni onere di realizzazione, nonché l'opera dei programmatori, l'istruzione del personale preposto alla futura conduzione degli impianti, etc..

2.15.02 - Unità di processo.

La programmazione del multiregolatore sarà eseguita al centro di controllo e scaricata su chip applicativa Eprom.

Sarà possibile interagire con la programmazione locale, utilizzando gli interruttori software del multiregolatore, oltre che gestire tutte le variabili binarie flottanti.

Strutturalmente il multiregolatore disporrà le seguenti caratteristiche fisiche:

- ingressi di temperatura
- ingressi digitali e/o contabilizzazione
- ingressi attivi in tensione
- uscite analogiche, di regolazione e ritardatura
- uscite digitali, on-off o di regolazione incrementale.

Il sistema centrale controllerà e verificherà, per ogni centrale, il comando delle apparecchiature degli impianti meccanici oggetto del presente appalto, in funzione delle regolazioni impostate.

In particolare controllerà la sequenza automatica di inserimento delle caldaie in cascata con bruciatori bistadio, la regolazione dei vari circuiti secondari di acqua calda (compensati con la temperatura esterna) mediante valvole a tre vie, controllo pompe, le sicurezze di caldaia, etc.

2.15.03 - Sensori e trasmettitori.

I sensori e i trasmettitori dovranno essere disponibili in diverse versioni atte a garantire una corretta rilevazione delle variabili in ambienti, condotte dell'aria, tubazioni, etc..

Temperatura:

L'elemento sensibile sarà costituito da una termoresistenza con precisione $\pm 0,5$ °C.

I sensori per condotte di acqua dovranno essere provvisti di apposito pozzetto in rame, monel o acciaio inossidabile.

Umidità relativa:

L'elemento sensibile sarà di tipo capacitivo sensibile alle variazioni di umidità relativa con precisione di almeno $\pm 5\%$.

Il campo di misura sarà compreso tra 10 e 90% U.R..

Pressione, portata, livello, potenza elettrica, tensione, corrente, etc.:

Possono essere adottati sensori trasmettitori di vario tipo purchè il segnale in uscita sia di tipo standard, ad esempio 4-20mA, 0-10V, etc., e la precisione non sia inferiore a $\pm 2\%$.

2.15.04 - Valvole servocomandate.

Saranno del tipo ad otturatore a stelo, con corpo in ghisa filettato o flangiato secondo quanto richiesto, con otturatore, sede e stelo in acciaio legato.

Se filettate saranno provviste di giunti a tre pezzi.

qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità superiore a 15 gradi.

Le valvole non avranno mai pressione nominale inferiore a PN 10, e dovranno garantire prontezza e precisione della regolazione anche in posizione molto prossima a quella di chiusura.

Il servocomando potrà essere di tipo tradizionale, a servomotore monofase, oppure di tipo magnetico lineare, oppure di tipo elettrico-idraulico.

2.15.05 - Servomotori per serrande.

Saranno di tipo lineare, eventualmente con molla di richiamo (se necessario) atti al funzionamento modulante oppure a due posizioni.

Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Dovranno essere in grado di sviluppare una forza non inferiore a 20 Kg (200 N).

2.16.00 - APPARECCHIATURE PER LA REGOLAZIONE AUTOMATICA.

2.16.01 - Generalità

Le apparecchiature per la regolazione automatica degli impianti saranno di due tipi: elettronica proporzionale-integrale ed elettrica a due posizioni.

L'impianto dovrà essere completo di ogni sua parte compresi i termostati, le valvole, i servocomandi, i relais, i selettori, etc., e dovrà essere completamente tarato e completato di tutti gli accessori necessari per il suo funzionamento.

2.16.02 - Sonde di temperatura.

Le sonde di temperatura dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;
- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- collegamento a due fili.

Nel caso le sonde non siano esse stesse dotate di potenziometro di ritaratura dovrà comunque essere possibile prevedere un potenziometro esterno.

L'elemento sensibile dovrà essere del tipo Nichel 1000 Ohm a 0 °C o Pt 100 a 0 °C sviluppato per tutta la lunghezza della sonda. In questo caso le sonde potranno essere:

- da esterno, campo di misura -30 °C +50 °C, complete di custodia di protezione IP43;
- da ambiente, campo di misura 0 °C +50 °C, complete di custodia IP30 e basetta di metallo per fissaggio a parete. Ove richiesto dovranno essere dotate di potenziometro per la impostazione locale del valore prescritto;
- ad immersione per acqua, campo di misura -30 °C +130 °C, custodia con coperchio a scatto IP32, del tipo a gambo rigido con guaina di protezione in ottone nichelato PN10 con innesto a scatto, elemento sensibile di lunghezza appropriata alle dimensioni della condotta e/o recipiente su cui è applicata;
- da canale per aria, campo di misura -30 °C +60 °C, complete di custodia con coperchio a scatto IP32, elemento sensibile di lunghezza appropriata alle dimensioni del canale;
- da canale per fumi, campo di misura 0 °C +450 °C, complete di custodia IP32, con guaina di protezione in acciaio.

2.16.03 - Sonde combinate di temperatura ed umidità relativa.

Le sonde combinate di temperatura ed umidità relativa dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;
- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- doppio elemento sensibile;
- per temperatura del tipo nichel 1000 Ohm a 0 °C;
- per umidità relativa di tipo capacitivo;
- circuiti elettronici convertitori con uscite analogiche 0-10Vcc ;
- collegamento aduefili per temperatura, trefiliper UR%.

Le sonde combinate potranno essere:

- da ambiente, campi di misura 0 +50 °C e 20%-95% UR%, complete di custodia IP20 e basetta di metallo per fissaggio a parete;
- da canale per aria, campi di misura 0 +50 °C e 20%-95% UR%, complete di custodia con coperchio IP42, del tipo a gambo rigido con flangia di montaggio alla parete del canale.

2.16.04 - Sonde di pressione differenziale per aria.

Le sonde di pressione differenziale per condotte d'aria dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;

- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- sistema di misura basato sul raffreddamento differenziato di bobine proporzionale alla velocità del fluido;
- circuito elettronico convertitore con uscita analogica 0-10Vcc;
- collegamento a tre fili.

Le sonde saranno complete di custodia con coperchio IP42, campo di misura 0 - 50/100/250/500/1500/3000 Pa, con due prese di misura R 1/8" e flangia di montaggio.

2.16.05 - Sonde di pressione differenziale per acqua.

Le sonde di pressione differenziale per condotte d'acqua dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;
- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- sistema di misura a membrana metallica, magnete e semiconduttore a conducibilità variabile;
- circuito elettronico convertitore con uscita analogica 0-10V;
- collegamento a tre fili.

Le sonde saranno complete di custodia con coperchio IP42, campo di misura 0-0,5 bar, 0-2 bar e 0-10 bar, con due prese di misura R 1/8", eventuale raccordo distanziatore e squadra di montaggio.

2.16.06 - Sonde di pressione per fluidi.

Le sonde di pressione per i fluidi dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- campo di misura lineare;
- costante di tempo ridotta;
- isteresi praticamente nulla;
- sistema di misura a membrana metallica, magnete e semiconduttore a conducibilità variabile;
- circuito elettronico convertitore con uscita analogica 0-10V;
- collegamento a tre fili.

Le sonde saranno complete di custodia con coperchio IP42, campo di misura 0-0,5 bar, 0-2 bar, 0-10 bar, 0-20 bar e 0-40 bar, attacco filettato R1/2" a tenuta piana, eventuale raccordo distanziatore e squadra di montaggio, adatte per acqua calda e fredda, fluidi frigoriferi del gruppo 1 (DIN 8975), oli minerali, aria in pressione, etc.

2.16.07 - Termostati antigelo.

Termostato antigelo con contatto in commutazione a riarmo automatico, elemento sensibile di media per aria a dilatazione di liquido con sonda a capillare da 1800 mm, campo di regolazione -24 +18 C, differenziale 1 °C, testa in metallo IP54.

2.16.08 - Termostati ad immersione per acqua.

Termostato ad immersione con contatto in commutazione a riarmo automatico, elemento sensibile a capillare con guaina in ottone nichelato PN10, campo di regolazione 30 °C - 90 °C, differenziale 6 °C, testa in metallo IP43 prevista per fissaggio su guaina.

2.16.09 - Termostati ambiente.

Termostato ambiente con contatto in scambio, adatto per commutazione centralizzata E/I, elemento sensibile a capsula in acciaio inox a tensione di vapore, campo di regolazione 6 °C - 28 °C, differenziale +/- 0,6 °C.

2.16.10 - Pressostato differenziale per aria.

Pressostato differenziale adatto per la segnalazione di filtro intasato o per la rilevazione del flusso di aria. Sistema di misura costituito da una camera in alluminio con membrana in Perburan. Completo di carcassa in materiale sintetico con coperchio trasparente IP54, scala di regolazione 20 - 150 Pa, 40 - 300 Pa e 100 - 1000 Pa, segnalazione ottica di funzionamento, contatto in commutazione, squadra di montaggio, 2 prese di misura e relativi raccordi in plastica.

2.16.11 - Flussostato per acqua.

Flussostato per acqua in esecuzione PN10 - IP40, con paletta in acciaio inox, contatto in commutazione (SPDT 15 (8) a 220Vca), per tubazioni da 1" a 8".

2.16.12 - Valvole termostatiche.

Valvole a passaggio dritto o ad angolo in esecuzione PN10, corpo in ottone nichelato con attaches filettati, adatte per acqua fino a 120 °C. Testina termostatica con sonda incorporata, caratteristica di regolazione P, scala di regolazione con posizione di antigelo e di chiuso.

2.16.13 - Valvole a farfalla d'intercettazione.

Valvole a farfalla in esecuzione PN16 per montaggio tra flange, corpo in ghisa GG20, lente e stelo in acciaio antiruggine, guarnizione di tenuta dello stelo in doppio anello o-ring, adatte per acqua ed acqua glicolata da -15 °C a +120 °C.

Qualora siano dedicate all'intercettazione di circuiti in cui e' richiesta garanzia di tenuta dovrà essere prevista un'esecuzione a tenuta stagna.

I servocomandi saranno del tipo elettrico con motore sincrono reversibile, movimento rotativo, alimentazione 220 Vca e dovranno essere dotati di:

- un dispositivo per il posizionamento manuale della lente;

- fine corsa elettrici per il funzionamento automatico e arresti meccanici per il funzionamento manuale ;
- uscite per la segnalazione delle posizioni di fine corsa;
- connettore per la scelta del senso di rotazione.

2.16.14 - Valvole di zona.

Valvole a due vie o tre vie, in esecuzione PN10, corpo in ottone OT58 UNI5705/65, stelo in acciaio inox, corsa minima 4 mm, servocomando a due posizioni di tipo elettrotermico, alimentazione 220Vca o 24Vca, con ritorno a molla.

2.16.15 - Valvole di regolazione.

Valvole a due vie o tre vie miscelatrici, in esecuzione PN10 del tipo a sede ed otturatore avente:

- per DN < 1"1/2 (40 mm) : attacchi filettati, corpo in bronzo, adatte per acqua da 5 °C a 120 °C, corsa minima 4 mm oppure attacchi flangiati, corpo in ghisa, adatto per acqua da -15 °C a 120 °C;
- per DN >=1"1/2 (40 mm) : attacchi flangiati, corpo in ghisa, adatto per acqua da -15 °C a 120 °C, corsa minima 20 mm.

Ove le valvole non presentino tali caratteristiche minime di corsa utile dovranno essere previsti in offerta anche i prefiltri, aventi le stesse caratteristiche di materiale e di attacco delle valvole; tali filtri dovranno essere facilmente ispezionabili e pulibili ed avere lo stesso diametro delle tubazioni in arrivo alla valvola.

Per garantire il massimo risparmio energetico e la massima affidabilità, le valvole dovranno contenere il trafilamento a valvola chiusa sui valori massimi dello 0,05% e del 2% del Kvs rispettivamente per la via dritta e per la via d'angolo.

I servocomandi, aventi funzionamento modulante, dovranno essere del tipo elettrico con motore sincrono reversibile per valvole con corsa compresa fra 4 e 10 mm, elettroidraulico con ritorno di emergenza in mancanza di tensione per corse superiori. Tali servocomandi dovranno avere tensione di alimentazione 24 Vca.

Nel caso di impianti a terminali (ventil-convettori, batterie di postriscaldamento per impianti CAV-VAV) i servocomandi delle valvole montate sui terminali stessi dovranno avere un segnale di comando compatibile con il sistema di regolazione ambiente prescelto; in tutti gli altri casi dovranno avere segnale di comando 0-10 Vcc e dovranno essere dotati di:

- un dispositivo per il posizionamento manuale dello stelo della valvola;
- un segnale di uscita 0-10 Vcc il cui valore sarà proporzionale alla posizione reale dell'otturatore della valvola;
- un commutatore per consentire di trasformare la caratteristica di regolazione da equipercentuale a lineare, onde garantire l'adattamento della valvola alle condizioni d'uso ed alle caratteristiche del circuito idraulico.

2.16.16 - Servocomandi per serranda.

Servocomando elettromeccanico esente da manutenzione per l'accoppiamento diretto all'asta della serranda o tramite levismo lineare. L'attuatore dovrà avere potenza adeguata alla dimensione della serranda da comandare. Saranno completi di comando manuale, custodia di protezione IP54, protezione da sovraccarico elettrico sul tutto il campo di rotazione. Potranno essere:

- a funzionamento modulante, segnale di comando del tipo a tre punti o 0-10 Vcc, tensione di alimentazione 24 Vca, segnale in uscita, ove richiesto, proporzionale alla posizione reale dell'attuatore, dispositivo di chiusura in mancanza di tensione nel caso di montaggio su canali di aria esterna;
- a funzionamento tutto o niente, tensione di alimentazione 24 Vca, con dispositivo di chiusura in mancanza di tensione, contatto di fine corsa per la segnalazione delle posizioni di apertura e chiusura.

2.17.00 - STRUMENTI DI MISURA E CONTROLLO.**2.17.01 - Generalità**

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate in ogni punto dei vari circuiti, sia di tubazioni che di condotte dell'aria, ove se ne ravvisi una necessità funzionale di controllo.

Eventuali strumenti montati all'aperto saranno a tenuta stagna.

2.17.02 - Termometri.

Dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale o al massimo inclinato di 45°.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

Le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non saranno ammessi termometri a contatto.

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante con bordo per fissaggio sulla condotta.

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

2.17.03 - Manometri-idrometri:

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, attacchi filettati \varnothing 1/2, lancetta di massima completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma I.S.P.E.S.L.

A monte e a valle delle pompe dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione ed un solo manometro.

2.18.00 - TRATTAMENTO ACQUA

2.18.01 - Filtri autopulenti per acqua potabile.

L'acqua proveniente dall'acquedotto cittadino e destinata agli usi sanitari, sia calda che fredda, sarà trattata con un apposito filtro dissabbiatore autopulente, costituito essenzialmente da un corpo in bronzo flangiato nel cui interno vi è l'elemento filtrante e gli anelli che effettuano il controlavaggio.

Il filtro dissabbiatore di sicurezza per acque potabili sarà del tipo autopulente, e consentirà una pulizia perfetta dell'elemento filtrante ad ogni lavaggio.

Il filtro sarà montato con valvole d'intercettazione a monte e a valle, ed anche con by-pass di soccorso.

2.18.02 - Addolcitori.

Gli addolcitori saranno impiegati per addolcire le acque ed eliminare la durezza in esse contenute.

Ogni addolcitore sarà del tipo a scambio di base, completamente automatico con rigenerazione computerizzata temporizzata, munito di valvola di miscelazione e by-pass integrale, ed avente tutti i componenti, comprese le resine a scambio ionico, adatte per il trattamento delle acque ad uso potabile.

Ogni addolcitore sarà inoltre completo di dispositivo automatico di disinfezione durante la rigenerazione, conformemente alle disposizioni del Decreto n. 443/90 del Ministero della Sanità , e rispetterà le prescrizioni del DPR n. 236/88, riguardanti l'addolcimento delle acque destinate al consumo umano.

2.18.03 - Dosaggio anticorrosivo e antincrostante.

E' previsto, per la sola acqua calda degli impianti termici, un sistema di dosaggio di idonei prodotti chimici a protezione degli impianti idrici da fenomeni di incrostazione e corrosione.

Il dosaggio dovrà avvenire mediante il seguente sistema:

- pompa dosatrice a comando elettronico con regolazione della portata tramite la variazione della frequenza degli impulsi, con spia di funzionamento, e comprese tubazioni di aspirazione e di iniezione;
- sonda di livello minimo liquido serbatoio, collegata con la suddetta pompa dosatrice;
- serbatoio con base per la miscelazione ed il contenimento degli additivi chimici e condizionanti, adatto per la pompa dosatrice di cui sopra;

- confezione di prodotto chimico contro le incrostazioni e contro le corrosioni, specifico per i circuiti degli impianti termici.

L'intero sistema di dosaggio prodotti chimici sarà installato con idonee valvole d'intercettazione manuali e con by-pass di soccorso, oltre ai necessari rubinetti di prelievo campioni di acqua per analisi, sia per l'acqua addolcita dopo l'addolcitore che per l'acqua contenuta negli impianti termici.

2.19.00 - APPARECCHIATURE ANTINCENDIO

2.19.01 - Estintori.

Gli estintori saranno del tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del DPR 577/82 per fuochi di classi A, B, C.

Ogni estintore sarà completo di valvola munita di dispositivo di intercettazione temporanea dello scarico corredata di dispositivo di sicurezza.

Gli estintori saranno appesi a parete tramite appositi supporti con tasselli ad espansione.

Ogni estintore sarà fornito di idoneo cartello per la segnalazione e l'evidenziazione dell'estintore stesso, conforme alle norme UNI.

2.20.00 - Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.

Alla fine delle prove di funzionamento e prima del collaudo definitivo la Ditta installatrice dovrà fornire alla committente in duplice copia:

- Disegni aggiornati di tutti gli impianti realizzati gli schemi dovranno essere completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature.
- Manuale di conduzione e manutenzione: questo manuale dovrà contenere in modo dettagliato:

1. Indice
2. Suddivisione e descrizione generale degli impianti
3. Elenco disegni di riferimento
4. Descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito comprendente le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto.
5. Programma delle operazioni di manutenzione.
6. Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni di manutenzione dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti

3.00.00 - IMPIANTI IDROSANITARI.

3.01.00 - GENERALITA'.

3.01.01 - Osservanza del Capitolato, delle norme e disposizioni vigenti

Gli impianti idrosanitari dovranno essere studiati ed eseguiti con la scrupolosa osservanza delle prescrizioni del presente Capitolato, nonché delle norme e disposizioni al riguardo emanate (e vigenti) da parte di Enti od Autorità competenti in materia o comunque interessate. In particolare si richiamano le Circolari 16 ottobre 1964 n. 183, 22 dicembre 1964 n. 231 e 21 novembre 1970 n. 190 del Ministero della Sanità. Ancora, la legge 5 marzo 1990 n. 46 ed il relativo Regolamento di attuazione emanato con D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti e spese connesse con detti Enti od Autorità (per controlli, verifiche, cauzioni, tasse, ecc.) ed in generale gli oneri previsti nel presente capitolato.

3.01.02 - Progetto degli impianti

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare, nel termine massimo di 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque non meno di 30 giorni prima dell'esecuzione degli impianti, il progetto esecutivo degli stessi, in doppia copia, redatto da un Ingegnere o da un Perito competente nel ramo .

Gli elaborati di progetto, che dovranno essere firmati dal professionista redattore e dall'Appaltatore, comprenderanno i seguenti elaborati:

- Relazione illustrativa;
- Calcolo dettagliato delle portate delle tubazioni (di distribuzione, di scarico e di ventilazione) e dei relativi diametri;
- Disegni particolareggiati, eseguiti a scala opportuna, e chiara rappresentazione grafica di ogni dettaglio costruttivo.

Qualora dagli allegati di contratto non dovesse risultare l'esatta posizione degli apparecchi, delle rubinetterie, ecc., od in generale non dovesse risultare sufficientemente chiara l'articolazione funzionale dei vari elementi dell'impianto, al fine della migliore definizione del progetto e delle verifiche, l'Appaltatore sarà tenuto a richiedere alla Direzione Lavori, per iscritto, precise indicazioni rimanendo obbligato, in difetto, ad operare le occorrenti modifiche, a propria cura e spese, ed a risarcire eventuali danni conseguenti.

3.01.03 - Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto l'Appaltatore sarà altresì tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura di tutti i vari componenti gli impianti (tubazioni, raccordi,

apparecchiature di manovra, apparecchi sanitari, rubinetterie, ecc.), compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque, come più volte annotato nel corso del presente testo, che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione non pregiudica, in alcun modo, i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

3.01.04 - Tubazioni

I tubi da impiegare per l'esecuzione degli impianti idrosanitari, nei tipi prescritti, dovranno possedere i requisiti riportati nelle relative norme di accettazione, o diversamente indicati, e saranno posti in opera con le modalità di cui alle specifiche indicate nel presente Capitolato salvo differente disposizione.

Le tubazioni per la rete di distribuzione dell'acqua saranno di norma realizzate con tubi di acciaio senza saldatura zincati o con tubi di rame ; potranno anche essere realizzate con tubi di acciaio saldati, se ammessi o prescritti, purché rispondenti ai requisiti di cui al punto 43.G.

Nell'interno dei fabbricati tutte le tubazioni dovranno di regola essere collocate non in vista; qualora non fosse possibile l'incasso nelle murature, dovranno essere adottate delle tramezzature di smascheramento da eseguire, anche nel caso di impianto scorporato, a cura e carico dell'Appaltatore.

3.01.05 - Prove idrauliche e verifiche varie - Verbali

La prova idraulica delle tubazioni dovrà essere effettuata prima dell'applicazione degli apparecchi, nonché prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci o rivestimenti. La pressione di prova dovrà essere non inferiore ad 1,5÷2 volte quella di esercizio.

Le verifiche dovranno accertare l'esatto montaggio di tutti gli apparecchi, rubinetterie, raccordi, accessori, ecc., la perfetta tenuta delle giunzioni e delle guarnizioni, il regolare funzionamento di ogni elemento e la completa corrispondenza con le caratteristiche di prestazione richieste.

Di ogni prova o verifica eseguita dalla Direzione Lavori, in contraddittorio con l'Appaltatore, verranno redatti regolari verbali.

3.01.06 - Oneri e responsabilità dell'Appaltatore

I prezzi dell'appalto comprendono ogni fornitura, opera e prestazione (principale od accessoria), nonché ogni lavorazione ed accorgimento e quant'altro necessario per dare l'impianto completamente finito e perfettamente funzionante.

Qualora nella stagione invernale potessero verificarsi condizioni di gelo, l'Appaltatore dovrà provvedere tempestivamente e temporaneamente allo svuotamento di tutto l'impianto, ivi compresi i sifoni, restando obbligato in

difetto a tutte le riparazioni e sostituzioni conseguenti ad eventuali danni ed ai necessari ripristini.

L'Appaltatore verrà ritenuto comunque responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto, a norma di quanto in generale stabilito nel presente Capitolato, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante; di conseguenza lo stesso sarà tenuto ad intervenire, ogni qualvolta ciò fosse necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni o reintegri conseguenti a danni od asportazioni, da chiunque o per qualunque causa determinati.

3.02.00 - Apparecchi sanitari e rubinetterie - dispositivi vari

3.02.01 - Collocamento in opera - Generalità

Il collocamento in opera degli apparecchi, delle rubinetterie, delle apparecchiature e degli accessori vari dovrà essere effettuato con il rispetto delle superfici viste degli intonaci e rivestimenti esistenti o di quelli che verranno eseguiti in fase successiva, di modo che a lavoro ultimato non abbiano a presentarsi sporgenze o rientranze di alcun genere; ogni montaggio dovrà perciò curare il perfetto raccordo con dette superfici ed inoltre assicurare la perfetta manovrabilità ed accessibilità delle rubinetterie ed apparecchiature varie, con riguardo anche ad eventuali e future operazioni di manutenzioni o sostituzione.

Gli apparecchi a pavimento (vasi e bidè) dovranno essere collocati in opera unitamente a mezzo di viti in ottone cromato o di acciaio inossidabile su idonei tasselli (non di legno) predisposti a pavimento; sarà vietato di conseguenza il fissaggio di tali pezzi con malte, gessi od altro genere di impasti.

3.02.02 - Apparecchi sanitari

Gli apparecchi sanitari dovranno possedere, per i materiali e per i singoli manufatti, i requisiti prescritti dal presente Capitolato; per i singoli manufatti, salvo diversa prescrizione. In ogni caso gli apparecchi dovranno soddisfare ai migliori requisiti di igienicità, funzionalità e resistenza ed avere inoltre forma ed aspetto gradevoli.

Tutti gli apparecchi e relativi accessori saranno collocati in opera nella posizione che la Direzione Lavori riterrà più opportuna; qualora tale disposizione dovesse risultare diversa da quella segnata nei disegni di progetto, l'Appaltatore non potrà sollevare alcuna eccezione, ne' richiedere speciali compensi, restano convenuto che la disposizione degli apparecchi, quale risulta dai grafici di progetto, ha solo valore indicativo.

3.02.03 - Rubinetterie - Saracinesche - Erogazioni

Le rubinetterie dovranno possedere i requisiti e le caratteristiche generali riportati nel presente Capitolato.

Le rubinetterie per apparecchi sanitari dovranno permettere un deflusso soddisfacente della vena d'acqua di modo che, per una pressione di 2

atmosfera immediatamente a monte del rubinetto (senza rompigitto), non vi sia alcuna proiezione d'acqua all'infuori del volume definitivo dalle rette appoggianti sui bordi dell'orificio di uscita e facenti un angolo di 15° con le parallele all'asse del getto.

La sezione di passaggio dovrà inoltre essere tale da garantire la portata richiesta senza che si sia superata nel corpo del rubinetto una velocità tale da produrre rumori.

I diametri delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dell'acqua fredda, o fredda e calda per i singoli apparecchi, dovranno essere, di norma, non inferiori a quelli riportati in tabella.

Apparecchi	Diametri (pollici)	Apparecchi	Diametri (pollici)
Vaso con cassetta	3/8"	Boiler 80-100 litri	1/2"
Orinatorio	3/8"	Vuotatoio	1/2"
Lavabo	3/8"	Doccia	1/2"
Bide'	3/8"	Idrante di lavaggio	1/2"
Vasca da bagno	1/2"	Vaso con passo rapido	3/4"
Lavello da cucina	1/2"	Vaso con flussometro	1"

3.02.04 - Riduttori di pressione

Avranno limiti di pressione, se non diversamente prescritti, compresi tra 2 e 16 atmosfere ed inoltre dovranno mantenere a valle la pressione stabilita qualunque sia il consumo di acqua dell'impianto e qualunque sia la pressione a monte.

3.02.05 - Sifoni e pilette

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere munito di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale dovrà collegarsi.

Il sifone dovrà determinare una chiusura idraulica con altezza di acqua compresa tra 5 e 6 cm, quest'ultimo limite potendosi ammettere solo per sifoni di diametro superiore a 50 mm; per le acque bianche (acque pluviali), la chiusura idraulica dovrà essere compresa tra 9 e 12 cm.

I diametri delle pilette e dei sifoni dovranno essere tali da consentire un rapido svuotamento dei relativi apparecchi.

Ogni sifone, ad eccezione di quelli dei vasi e dei vuotatoi, dovrà essere dotato di tappo di ispezione ed essere facilmente smontabile per la pulizia.

Nessun apparecchio, se non diversamente disposto, potrà essere sifonato più di una volta. In nessun caso poi potrà applicarsi un unico sifone per batterie di orinatoi o di vasi.

3.03.00 - APPARECCHIATURE PER IMPIANTI IGIENICO SANITARI

3.03.01 Apparecchi in materiale ceramico

Per tali manufatti si farà riferimento alle seguenti norme UNI:

- UNI 4542 Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione
- UNI 4543/1° Apparecchi sanitari di ceramica - Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto
- UNI 4543/2° Apparecchi sanitari di ceramica - Prove della massa ceramica e dello smalto.

Con le seguenti precisazioni

- a) Resistenza dello smalto all'abrasione (UNI 4543, punto 4.6.): la media delle perdite di massa dovrà essere non superiore a 0,25 g.
- b) Assorbimento d'acqua nella massa (UNI 4543, punto 4.8.): la media degli assorbimenti percentuali, per la porcellana dura, non dovrà superare lo 0,5%.
- c) Resistenza a flessione (UNI 4543, punto 4.9.): la media delle resistenze per lo stesso materiale non dovrà essere inferiore a 85 N/mm².

Per l'esecuzione delle prove di cui alla UNI 4543, l'Appaltatore dovrà approvvisionare in soprannumero, a proprie spese, un apparecchio per ciascun tipo, per ogni fornitura di 50 apparecchi o frazione.

3.03.02 - Lavabi

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di porcellana dura (vitreous-china) e corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione :

- UNI 8949-1a Vasi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.
- UNI 8949-2a Idem. Prove funzionali.

La dimensione normale dei lavabi con spalliera non dovrà essere inferiore a 64x48 cm e la massa non inferiore a 19 kg. Per i lavabi senza spalliera la dimensione nominale non dovrà essere inferiore a 63x48 cm e la massa a 17 kg.

3.03.03 - Vasi a sedile

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di porcellana dura e corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione :

- UNI 8951-1a Lavabi di porcellana sanitaria - Limiti di accettazione.
- UNI 8951-2a Prove funzionali.

Per i vasi di tipo normale l'altezza nominale dovrà essere di 38 cm e la massa di almeno 13,5 kg.

3.03.04 - Bidè

Salvo diversa disposizione, saranno di porcellana dura e corrisponderanno alle prescrizioni della UNI 8950/ 1a/2a L'altezza nominale sarà di 38 cm e la massa di almeno 14,5 kg.

3.03.05 - Piatti doccia

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gres porcellanato (fire-clay) e corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 2925 . Le dimensioni saranno non inferiori a 70x70 cm e la massa non inferiore a 37 kg.

3.03.06 - Acquai da cucina

Salvo diversa disposizione, dovranno essere di gres porcellanato, di prima scelta, inattaccabili da acidi e detersivi, termoresistenti. Dovranno avere dimensioni minime di 120x45x21 cm se a due bacini e di 90x45x20 cm se ad un bacino, con rispettive masse di almeno 60 e 36 kg.

Gli acquai saranno inoltre conformi alle seguenti norme di unificazione:

- UNI 2929 - Acquai semplici, di materiali ceramici.
- UNI 2930 - Acquai doppi, di materiali ceramici.

3.03.07 - Vasche da lavare

Dovranno essere di gres porcellanato, di prima scelta, di dimensioni minime di 75x60 cm, di 35 cm di altezza e con troppo pieno incorporato; la massa sarà non inferiore a 58 kg.

3.04.00 - APPARECCHI IN METALLO PORCELLANATO

Siano essi in acciaio, che in ghisa, dovranno avere lo smalto porcellanato dotato delle seguenti resistenze:

- agli acidi: A UNI 5717 per attacco con acido citrico al 9%;
- alla soda caustica: $V_c = 120 \text{ g/m}^2$ al giorno, secondo UNI 6724
- all'urto: 1 kgf a distanza di 24 ore, secondo UNI 6725

I saggi per le relative prove saranno preparati secondo la UNI 7234 per la ghisa e la UNI 7235 per la lamiera di acciaio.

3.04.01 - Vasche da bagno

Le vasche del tipo da rivestire, con troppo pieno e senza piedi, avranno le dimensioni di 170x70x42 cm nel tipo normale e di 105x68x50 cm nel tipo a sedile. Saranno di colore bianco, esenti da bolle, crateri, punte di spillo, cavillature, scheggiature, unghiate, grumi, gocce, macchie ed ogni altra imperfezione superficiale. Sara' tollerata una leggera "buccia d'arancio" superficiale mentre, in nessun caso, saranno ammessi ritocchi.

3.04.02 - Piatti doccia

Avranno le stesse caratteristiche di qualità delle vasche e saranno conformi alla norma UNI 2926 .

3.04.03 - Apparecchi in resina metacrilica

Gli apparecchi sanitari ottenuti da lastre di resina metacrilica avranno i requisiti di cui alle norme UNI EN 198 ed UNI 8192, 8193, 8194, 8195 e 8196.

3.05.00 - RUBINETTERIE ED ACCESSORI

Le rubinetterie ed accessori dovranno rispondere, per dimensioni d'ingombro e di accoppiamento nonché per posizionamento e colorazione, alle prescrizioni delle norme UNI da 7021 a 7026. Terminologia e classificazione saranno conformi alla UNI 9054.

Al collaudo i rubinetti dovranno presentare, in posizione di chiusura, una resistenza alla pressione statica non inferiore alle 15 at, mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 at, dovranno dare una portata non inferiore a 5 litri al minuto.

La rubinetteria da montare in esterno avrà il corpo in ottone OTS 60 Pb 2 UNI 5035 se ricavato per fonderia, oppure OT 60 UNI 4891 se ottenuto dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo. I pezzi ricavati per stampaggio dovranno essere sottoposti ad opportuno trattamento termico in modo da eliminare l'incrudimento.

La rubinetteria da montare in incasso potrà essere in bronzo BS ZN 5 UNI 7013/8 od altro tipo di bronzo di riconosciuta qualità.

Il vitone sarà in ottone OT 60 UNI 4891 ed avrà la chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua e lavorante in bagno di lubrificante, il pistone saldamente guidato, l'anello di tenuta in gomma od in idoneo materiale sintetico, la guarnizione perfettamente calibrata e di facile sostituibilità.

Se non diversamente disposto, tutte le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori di rivestimento rispettivamente non inferiori ad 8 e 0,4 micron. Le prove saranno effettuate sulla base della normativa UNI 4179, UNI ISO 2178 e 2361.

4.00.00 - OPERE DA LATTONIERE, CANALI DI GRONDA E PLUVIALI.

4.01.00 - OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera di acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere. Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcolo di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

4.02.00 - CANALI DI GRONDA

4.02.01 - Norme comuni

I canali di gronda potranno essere realizzati, in rapporto alle prescrizioni, in lamiera di acciaio zincata (o di rame, o di acciaio inossidabile), in P.V.C., in vetroresina, ecc., o potranno venire ricavati direttamente nella struttura con l'adozione di opportuni sistemi di protezione. Qualora comunque non diversamente previsto, i canali di gronda verranno realizzati in lamiera di acciaio zincata, di spessore non inferiore ad 8/10 di mm.

I canali di gronda dovranno essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque; in ogni caso la pendenza minima non dovrà risultare inferiore allo 0,5% e la lunghezza dei canali, per ogni pendenza, non dovrà superare 12,50m.

4.02.02 - Canali di gronda esterni

Avranno sagoma tonda a gola, con riccio interno od esterno, ovvero sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione od i particolari di progetto; saranno forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura,

sbocco, ecc. e saranno sostenuti da robuste cicogne in acciaio zincato, modellate secondo disposizioni e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non superiore ad 80 cm.

Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura ad ottone a perfetta tenuta; per tratti di notevole larghezza verranno predisposti opportuni giunti di dilatazione.

I bordi esterni dei canali di gronda saranno a quota leggermente più bassa di quelli interni onde impedire, in casi di otturazione, travasi di acqua verso l'edificio; gli sbocchi nei pluviali saranno protetti con griglie di materiale inossidabile.

4.02.03 - Canali di gronda incassati nella muratura

Ricavati con opportuna sagomatura della struttura muraria (di norma conglomerato cementizio armato), potranno essere rivestiti in lamiera di acciaio zincata od in ossidabile o protetti con idonei sistemi impermeabilizzanti.

Qualunque sia poi la sagoma prescritta, il bordo interno dell'incavo avrà un'altezza di almeno 10 cm e formerà con la verticale, nel caso di raccordo continuo con manti impermeabilizzanti, un angolo non inferiore a 30°C; il bordo esterno dovrà risultare più alto di quello interno per almeno 5 cm.

Per i canali rivestiti in lamiera, il fissaggio di questa avverrà con l'ausilio di zanche di acciaio o mediante chiodatura su tasselli od elementi di legno resinoso annegati nella muratura.

Sul bordo esterno la lamiera presenterà sagoma avvolgente rispetto alla muratura, con gocciolatoio esterno e spiovente verso l'interno. Sul bordo interno l'ala della lamiera penetrerà per non meno di 15 cm nella sottostruttura del tegolato o sarà fissata sotto il manto impermeabile della copertura. Per i canali rivestiti con strato impermeabilizzante, questo sarà di norma costituito con le stesse modalità del manto realizzato sulla copertura, del quale rappresenterà quindi appendice indipendente.

Salvo diversa prescrizione verranno impiegati manti di finitura autoprotetti con lamine metalliche o guaine elastometriche; la pendenza comunque non dovrà risultare inferiore all'1%.

Il bordo esterno dei canali dovrà essere protetto con scossaline metalliche o con lastre di marmo a doppio gocciolatoio idoneamente fissate.

L'impermeabilizzazione del bordo interno dovrà invece risvoltare sotto l'analogo manto della copertura (o sotto il tegolato) per non meno di 15 cm, o sarà protetta da scossalina metallica a squadra, costituita da elementi lunghi 2 ÷ 3 m, ben fissati al sottofondo e non saldati fra loro.

4.03.00 - PLUVIALI

4.03.01 - Norme comuni

I pluviali potranno essere applicati, in rapporto alle prescrizioni, all'esterno dei fabbricati oppure incassati in apposite tracce ricavate nelle strutture murarie. Potranno essere realizzati con tubi di acciaio zincato (serie normale), di ghisa (grigia o sferoidale), di PVC rigido (tipo 301 o 302), di polietilene (P.E.a.d.) od in lamiera di acciaio zincato, delle qualità e caratteristiche prescritte.

I pluviali avranno diametro interno non inferiore a 80 mm, ne' superiore a 150 mm. Saranno posti in opera, di norma, a distanze non superiori a 25 m e saranno fissati alla struttura muraria, a non meno di 5 cm dal filo esterno di parete (esterna o di incasso), mediante opportuni bracciali snodati muniti degli occorrenti anelli (collari); l'interasse di questi non dovrà superare 1,50 m ed il fissaggio della tubazione sarà bloccato sotto bicchiere e libero nel punto intermedio (collare guida).

Qualora le acque raccolte nei pluviali dovessero essere convogliate nei canali di fogna, lo scarico degli stessi dovrà avvenire in appositi pozzetti sifonati, in muratura o prefabbricati, ubicati in posizione tale da rendere possibile una facile ispezione. Il collegamento dovrà avvenire a perfetta tenuta, possibilmente realizzata mediante l'inserimento di una guarnizione elastica.

4.03.02 - Pluviali esterni

Avranno i sostegni fissati con leggera pendenza verso l'esterno o idoneamente sagomati e forniti di tacche gocciolatoie, così da evitare che l'acqua piovana filtri nelle murature. Il collegamento con i canali di gronda sarà effettuato nel perfetto rispetto degli esecutivi di progetto e delle disposizioni della Direzione. Saranno impiegati idonei pezzi speciali (rapportati al tipo dei raccordi ed alle caratteristiche dei materiali impiegati) nonché giunzioni adeguate (saldature, incollaggi) e materiali ausiliari di tenuta (guarnizioni, sigillanti) in maniera tale da garantire l'assoluta assenza di perdite o di infiltrazioni di acqua.

Il piede di ogni colonna sarà di norma costituito da un tubo di ghisa, catramato a caldo sia esternamente che internamente (o cementato internamente), alto non meno di 2,50 m e munito all'estremità inferiore, se con scarico all'esterno, di apposito gomito a 90°.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'esecuzione dei giunti di dilatazione ricorrendo all'impiego, ove risultino già predisposti, degli appositi pezzi speciali.

4.03.03 - Pluviali incassati

Saranno realizzati con tubi di acciaio zincato, di ghisa, di PVC o di polietilene, con assoluta esclusione dei condotti in lamiera (zincata o meno). La posa in opera avverrà come per i pluviali esterni curando che la tubazione non disti meno di 5 cm da tutte le pareti di contorno.

4.03.04 - Converse - Colmi - Compluvi - Scossolane

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera d'acciaio zincata del tipo e dello

spessore di cui al precedente punto B.1. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagoma come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5/6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tenere conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando la restante di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappello coprigiunto. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

5.00.00 - OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO.

5.01.01 - Accettazione dei materiali

Tutti i materiali in acciaio od in metallo in genere, destinati all'esecuzione di opere e manufatti, dovranno rispondere alle norme di cui agli artt. 43 e 44 del presente Capitolato, alle prescrizioni di Elenco od alle disposizioni che più in particolare potrà impartire la Direzione Lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a dare tempestivo avviso dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati di modo che, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la stessa Direzione possa disporre il prelievo dei campioni da sottoporre alle prescritte prove di qualità ed a "test" di resistenza.

5.01.02 - Modalità di lavorazione

Avvenuta la provvisoria accettazione dei materiali, potrà venirse iniziata la lavorazione; dovrà comunque esserne comunicata la data di inizio affinché la Direzione possa disporre i controlli che riterrà necessari od opportuni. Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni e nei limiti delle tolleranze consentite.

Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti possibilmente con dispositivi agenti per pressioni; riscaldamenti locali, se ammessi, non dovranno creare eccessive concentrazioni di tensioni residue,

I tagli potranno essere eseguiti con la cesoia ma anche ad ossigeno, purché regolari; i tagli irregolari in special modo quelli in vista, dovranno mettere rifiniti con le smerigliatrice. Le superfici di laminati diversi, di taglio o naturali, destinate a trasmettere per mutuo contrasto forze di compressione, dovranno essere piallate, fresate, molate o limate per renderle perfettamente combacianti.

I fori per chiodi e bulloni dovranno sempre essere eseguiti con trapano, tollerandosi l'impiego del punzone per fori di preparazione, in diametro minore di quello definitivo (per non meno di 3 mm), da allargare poi e rifinire mediante il trapano e l'alesatore. Per tali operazioni sarà vietato comunque l'uso della fiamma.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera dovranno essere marcati in modo da poter riprodurre, nel montaggio definitivo, le posizioni d'officina all'atto dell'alesatura dei fori.

5.01.03 - Montaggio di prova

Per strutture o manufatti particolarmente complessi ed in ogni caso se disposto dalla Direzione Lavori, dovrà essere seguito il montaggio provvisorio in officina; tale montaggio potrà anche essere eseguito in più riprese, purché in tali montaggi siano controllati tutti i collegamenti. Del montaggio stesso si dovrà approfittare per eseguire le necessarie operazioni di marcatura.

Nel caso di strutture complesse costruite in serie sarà sufficiente il montaggio di prova del solo campione, purché la foratura venga eseguita con maschere o con procedimenti equivalenti.

L'Appaltatore sarà tenuto a notificare, a tempo debito, l'inizio del montaggio provvisorio in officina di manufatti e strutture, o relative parti, affinché la Direzione possa farvi presenziare, se lo ritiene opportuno, i propri incaricati. I pezzi presentati all'accettazione provvisoria dovranno essere esenti da verniciatura, fatta eccezione per le superfici di contatto dei pezzi uniti definitivamente tra di loro. Quelli rifiutati saranno marcati con un segno apposito, chiaramente riconoscibile, dopo di che saranno subito allontanati.

5.01.04 - Pesatura dei manufatti

Sarà eseguita in officina od in cantiere, secondo i casi e prima del collocamento in opera, verbalizzando i risultati in contraddittorio, fra Direzione Lavori ed Appaltatore.

5.01.05 - Controllo tipo e quantità delle opere - Verifica delle strutture

L'Appaltatore é obbligato a controllare il fabbisogno dei vari manufatti, rilevando in posto il tipo, la quantità e le misure esatte degli stessi. Dovrà altresì verificare l'esatta corrispondenza planoaltometrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie, ciò in special modo quando i lavori in metallo fossero stati appaltati in forma scorporata.

Delle discordanze riscontrate in sede di controllo dovrà esserne dato tempestivo avviso alla Direzione Lavori per i necessari provvedimenti di competenza; in difetto, o qualora anche dall'insufficienza o dall'omissione di tali controlli dovessero nascere inconvenienti di qualunque genere, l'Appaltatore sarà tenuto ad eliminarli a propria cura e spese restando peraltro obbligato al risarcimento di eventuali danni.

5.01.06 - Collocamento e montaggio in opera - Oneri connessi

L'Appaltatore dovrà far tracciare od eseguire direttamente, sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli, le incamerazioni, ecc. occorrenti per il collocamento in opera dei manufatti metallici; le incamerazioni ed i fori dovranno essere svasati in profondità e, prima che venga eseguita la sigillatura, dovranno essere accuratamente ripuliti.

Nel collocamento in opera dei manufatti le zanche, staffe e qualunque altra parte destinata ad essere incamerata nelle strutture murarie, dovranno essere murate a cemento se cadenti entro murature o simili, mentre saranno fissate con piombo fuso o con malte epossidiche se cadenti entro pietre, marmi o simili.

Per le strutture metalliche, qualora in sede di progetto non fossero prescritti particolari procedimenti di montaggio, l'Appaltatore sarà libero di scegliere quello più opportuno, previo benestare della Direzione Lavori. Dovrà porre però la massima cura affinché le operazioni di trasporto, sollevamento e premontaggio non impongano alle strutture condizioni di lavoro più onerose di quelle risultanti a montaggio ultimato e tali perciò da

poter determinare deformazioni permanenti, demarcature, autotensioni, ecc. Occorrendo pertanto le strutture dovranno essere opportunamente e provvisoriamente irrigidite.

Nel collocamento in opera dei manufatti e nel montaggio delle strutture sono compresi tutti gli oneri connessi a tali operazioni, quali ad esempio ogni operazione di movimento e stoccaggio (carichi, trasporti, scarichi, ricarichi, sollevamenti, ecc.), ogni opera provvisoria, di protezione e mezzo d'opera occorrente, l'impiego di ogni tipo di mano d'opera (anche specializzata), ogni lavorazione di preparazione e di ripristino sulle opere e strutture murarie, le ferramenta accessorie e quant'altro possa occorrere per dare le opere perfettamente finite e rifinite.

5.01.07 - Verniciature e zincatura

Prima dell'inoltro in cantiere tutti i manufatti metallici, le strutture o parti di esse, se non diversamente disposto, dovranno ricevere una mano di vernice di fondo.

L'operazione dovrà essere preceduta da un accurata preparazione delle superfici, così come particolarmente prescritto all'art. 84.

Di norma nelle strutture chiodate o bullonate, dovranno essere verniciate con una ripresa di pittura di fondo non soltanto le superfici esterne, ma anche tutte le superfici a contatto (ivi comprese le facce dei giunti da effettuare in opera) e le superfici interne dei cassoni; saranno esclusi solo i giunti ad attrito, che dovranno essere accuratamente protetti non appena completato il serraggio definitivo, verniciando a saturazione i bordi dei pezzi a contatto, le rosette, le teste ed i dadi dei bulloni, in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del giunto.

A piè d'opera, e prima ancora di iniziare il montaggio, si dovranno ripristinare tutte le verniciature eventualmente danneggiate dalle operazioni di trasporto; infine, qualora la posizione di alcuni pezzi desse luogo, a montaggio ultimato, al determinarsi di fessure o spazi di difficile accesso per le operazioni di verniciature e manutenzioni, tali fessure o spazi dovranno essere, prima dell'applicazione delle mani di finitura, accuratamente chiusi con materiali sigillanti.

La zincatura, se prescritta, verrà effettuata sui materiali già lavorati, mediante immersione in zinco fuso (zincato a caldo) conformemente alle indicazioni della UNI 5744; altro tipo di zincatura potrà essere ammesso solo in casi particolari e comunque su precisa autorizzazione della Direzione Lavori.

5.01.08 - Costruzioni in acciaio.

Dovranno essere realizzate nel rispetto delle norme e delle disposizioni richiamate all'art. 73 del presente Capitolato, nonché, per quanto compatibile nel rispetto delle disposizioni generali riportate al punto 67.A.

Per quanto riguarda la protezione contro il fuoco, in sede di progettazione e di esecuzione dovranno essere osservate le prescrizioni delle Circolari 14 settembre 1961, n. 91, 15 marzo 1963, n. 37 e 19 giugno 1964, n. 72,

nonché le prescrizioni di cui alla "Normativa tecnica sulla sicurezza contro il fuoco dei fabbricati con struttura in acciaio" pubblicata dal C.N.R.

Dovranno ancora essere osservate le disposizioni di cui agli artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, riguardanti le protezioni delle scariche atmosferiche, con il rispetto dei DD.MM. 12 settembre 1959 e 22 febbraio 1965.

Dovranno infine essere rispettate, per quanto non in contrasto con le norme di cui al D.M. 14 febbraio 1992, le prescrizioni della seguente norma di unificazione: CNR - UNI 10011 Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione ed il collaudo.

5.01.09 - Strutture composte di acciaio e calcestruzzo.

Dovranno essere realizzate, oltre che al rispetto delle normative relative ai due tipi di materiali, anche con l'osservanza delle prescrizioni contenute nella seguente norma di unificazione: CNR - UNI 10016 Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione.

6.00.00 - IMPIANTI ELETTRICI.

6.01.00 - NORME E SPECIFICHE GENERALI DI RIFERIMENTO.

6.01.01 - Osservanza delle disposizioni e norme ufficiali - Norme CEI

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà attenersi a tutte le disposizioni e norme emanate e vigenti all'atto dell'esecuzione, quali leggi, decreti, regolamenti, circolari, ecc. In particolare dovranno essere osservate le disposizioni di cui al D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 (Titolo VII), alla legge 1 marzo 1968, n. 186, nonché le norme emanate al Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) ed al Comitato Elettronico Italiano (C.E.I.) e le tabelle pubblicate dall'Ente di Unificazione Dimensionale Elettrica (UNEL).

Si richiamano inoltre le disposizioni emanate con la Legge 5 marzo 1990, n. 46 e con il relativo Regolamento di attuazione (D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447) nonché quelle emanate con D.L.vo n. 626 del 19 settembre 1994: "Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sui luoghi di lavoro".

Dovranno ancora essere rispettate tutte le prescrizioni dettate dai competenti Comandi dei VV.FF., dall'Ente addetto alla prevenzione infortuni e dagli enti distributori (ENEL od altri Enti, Società o Aziende), per le rispettive competenze.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti, gli oneri e le spese derivanti dai rapporti con detti Enti o Autorità (per l'espletamento di qualsiasi pratica, per la richiesta di autorizzazioni, ecc., nonché per le visite ed i controlli eventualmente disposti) come pure sarà a carico dello stesso l'assunzione di tutte le informazioni relative a detti adempimenti. Di conseguenza nessuna variazione potrà essere apportata al prezzo dell'appalto qualora, in difetto, l'Appaltatore fosse costretto ad eseguire modifiche o maggiori lavori.

6.01.02 - Materiali ed apparecchi - Marchio di qualità

I materiali e gli apparecchi da impiegare negli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Dovranno inoltre essere rispondenti alle relative norme CEI e Tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste, per detti materiali ed apparecchi, risultassero pubblicate e vigenti.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle dovrà essere attestata, per i materiali e per gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. (I.M.Q.)

6.01.03 - Campionatura

Unitamente alla presentazione del progetto di cui al seguente punto specifico, l'Appaltatore sarà tenuto a produrre ed a depositare, negli appositi locali all'uopo designati, la campionatura completa dei materiali e degli apparecchi componenti l'impianto e da installare, compresi i relativi accessori, per la preventiva accettazione da parte della Direzione Lavori e per i controlli che dalla stessa saranno ritenuti opportuni.

Resta stabilito comunque che l'accettazione dei campioni non pregiudica in alcun modo i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo, restando obbligato in ogni caso l'Appaltatore a sostituire, anche integralmente, tutti i materiali e le apparecchiature che, ancorche' in opera, risultassero difettosi o comunque non idonei o non corrispondenti ai campioni.

6.01.04 - Verifica provvisoria e consegna degli impianti

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni momento procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori.

La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni ed in particolare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- l'efficienza delle prese di terra.

6.01.05 - Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente Capitolato ed alle disposizioni, anche in variante, eventualmente impartite dalla Direzione Lavori.

Nel collaudo definitivo dovranno ripetersi gli accertamenti di cui al precedente punto A.4. ed inoltre dovrà procedersi alle seguenti verifiche:

- verifica della stabilità dei cavi;
- misura della resistenza di isolamento;
- verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

6.01.06 - Contributi di allacciamento

I contributi di allacciamento alla rete dell'Azienda, Società od Ente di distribuzione, se non diversamente disposto, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

6.02.00 - PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI.

6.02.01 - Obblighi generali di protezione

Nei termini di tempo prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non oltre 60 gg. dalla consegna dei lavori e non meno di 30 gg. prima dell'esecuzione degli impianti, l'Appaltatore dovrà produrre a propria cura e spese, il progetto esecutivo degli impianti elettrici, accompagnato dai relativi calcoli .

I calcoli ed i disegni dovranno essere di facile interpretazione e controllo e dovranno definire, in ogni possibile particolare, tutti gli elementi e le caratteristiche degli impianti da eseguire.

Per la simbologia, i segni, gli schemi e le unità di misura, dovranno essere rispettate le norme CEI in vigore.

Il progetto sarà firmato da un ingegnere o da un perito industriale elettrotecnico (nei limiti di competenza), abilitati secondo le disposizioni in vigore e regolarmente iscritti ai rispettivi Albi professionali, e dovrà essere controfirmato dall'Appaltatore.

6.02.02 - Specificazioni per la presentazione del progetto

L'Appaltatore dovrà presentare il progetto degli impianti, nei termini prescritti al precedente punto 93.1.0., corredato dai seguenti elaborati:

- a) Relazione particolareggiata, illustrativa del tipo, della consistenza e delle caratteristiche degli impianti da eseguire;
- b) Calcoli elettrici di dimensionamento dei vari circuiti e, occorrendo, anche meccanici od elettromeccanici;
- c) Schemi elettrici dei vari circuiti (ordinari, di montaggio, topografici e funzionali, secondo i casi e le prescrizioni) con la indicazione del tipo e delle sezioni dei conduttori adoperati e delle cadute di tensione a pieno carico per i vari tratti;
- d) Disegni, in scala appropriata, con una chiara rappresentazione grafica dei vari utilizzatori, dei comandi, dei quadri, ecc.
- e) Prospetti illustranti le caratteristiche costruttive e di funzionamento di tutti i macchinari, apparecchiature ed apparecchi, con tutti gli elementi atti ad individuarne la potenzialità e/o i dati caratteristici, i livelli di prestazione, le protezioni, ecc.

Resta comunque stabilito che ove il progetto allegato al contratto non fosse corredato di tutti gli allegati ed elementi sopra richiesti, quand'anche non fosse da considerare semplicemente di massima, l'Appaltatore dovrà comunque provvedere alle necessarie integrazioni, acquisendo se del caso le necessarie informazioni, così da presentare il progetto degli impianti completo e particolareggiato in ogni sua parte, come da prescrizione.

L'Amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, avrà la facoltà di disporre, anche in variante, la ubicazione di qualunque elemento degli impianti (quadri, comandi, punti luce, prese, ecc.).

6.03.00 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.

6.03.01 - Norme CEI

Nell'esecuzione degli impianti elettrici previsti in contratto dovranno essere osservate le norme CEI di cui ai fascicoli sottoelencati o comunque riportati nel presente Capitolato, con relativi supplementi, varianti, correzioni ed appendici editi all'atto dell'esecuzione:

- CEI 11-8 Impianti di terra
- CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericoli di esplosione
- CEI 64-4 Impianti elettrici in locali ad uso medico
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non sup. a 1000 V in corrente alternata
- CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale
- CEI 64-10 Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento
- CEI 81-1 Protezione di strutture contro i fulmini

6.03.02 - Distinzione dei circuiti

I circuiti di utilizzazione luce per uso elettrodomestici ed assimilati, ancor quando la tariffa fosse unica e non vi fosse differenza di tensione, dovranno sempre essere distinti. Del pari e se non diversamente disposto, il circuito di luce sarà distinto in due circuiti indipendenti dei quali uno per l'alimentazione diretta dei punti luce ed uno per le prese a spina.

6.03.03 - Carico convenzionale

Il carico convenzionale dell'impianto utilizzatore, da prendere in considerazione in fase di progettazione, sarà quello derivante dall'applicazione delle norme CEI, tenendo presenti le caratteristiche di consistenza specificate in contratto o comunque fissate dalla Direzione Lavori.

6.03.04 - Valori massimi tensione alimentazione e tensione verso terra

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e di tutti gli apparecchi utilizzatori monofasi non dovrà essere superiore a 220 V; lo stesso dicasi per la tensione nominale verso terra.

Negli ambienti bagnati, per le parti di impianto destinate ad alimentare apparecchi portatili, non dovrà aversi una tensione nominale verso terra superiore a 50 V, fatta eccezione per le parti di impianto alimentanti lampade portatili, per le quali non si dovrà usare una tensione nominale verso terra superiore a 25 V.

6.03.05 - Caduta di tensione - Valori massimi

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione riscontrabile in qualsiasi punto degli impianti, quando fossero inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per i circuiti di illuminazione e misti ed il 6% per gli altri circuiti.

6.03.06 - Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra le due fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile od interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non dovrà essere inferiore a:

- 500.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V;
- 250.000 Ohm, per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore od uguale a 50 V.

6.03.07 - Isolamento e sezioni minime dei conduttori

Per tutti gli impianti alimentati direttamente con la piena tensione normale della rete a B.T. e per quelli alimentati a tensione ridotta, di segnalazioni automatiche di incendi, per gli impianti elettroacustici, nonché di citofoni, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori sarà di 1,5 mm² e l'isolamento minimo ammesso sarà del grado 3.

Portate di corrente IZ (in A) in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra in CU (FC364-5 523)

Descrizione dei sistemi di posa dei cavi in aria e interrati (più comuni)

- uni - multipolari in tubo sotto parete isolante
- unipolari in tubo o in cunicolo chiuso o sotto modanatura
- unipolari in tubo o in canalette a giorno, in tubo in cunicoli ventilati
- uni-multipolari in tubo sotto intonaco
- uni-multipolari in cunicoli aperti o ventilati
- uni-multipolati a parete, a pavimento o a soffitto
- uni-multipolari in tubo o in cunicolo interrato o direttamente interrati
- unipolari adiacenti o bitripolari in aria libera (passerelle, mensole o sospesi a funi portanti)

La sezione minima ammessa dei conduttori per i circuiti di forza motrice, delle prese a spina per utilizzatori elettrodomestiche e varie, sarà di 2,5 mm², sempre con isolamento minimo ammesso del grado 3. Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati alimentati a tensione ridotta (impianti di categoria ZERO), saranno ammessi conduttori con sezione minima di 0,5 mm², con isolamento minimo del grado 2. Alle sezioni minime sopra indicate faranno eccezione i conduttori di messa a terra ed il conduttore neutro dichiaratamente a

terra, se utilizzato per la messa a terra ai fini della protezione da tensioni di contatto, le cui sezioni dovranno essere tali da soddisfare le più restrittive prescrizioni dettate dalle norme CEI 11-8 e dalle disposizioni di cui all'art. 324 del D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547.

6.03.08 - Densità minima di corrente

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle massime cadute di tensione di cui al precedente punto C.5. per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione normale della rete a B.T., la massima densità di corrente ammessa non dovrà superare l'80% di quella ricavabile dalle tabelle UNEL in vigore. In ogni caso la densità di corrente dovrà essere limitata a valori tali che la temperatura raggiunta dai conduttori, quando la temperatura ambiente fosse quella massima prevista, non comprometta l'isolamento delle parti stesse e non danneggi gli oggetti posti nelle vicinanze.

La densità di corrente in ciascuna parte dei circuiti dovrà essere valutata in base alla corrente assorbita da tutti gli apparecchi utilizzatori alimentati dai circuiti stessi e suscettibili di funzionare contemporaneamente o, in mancanza di precise indicazioni, con riferimento al carico convenzionale. Per quanto riguarda il fattore di potenza dei carichi induttivi esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,8.

Per le portate dei cavi elettrici in regime permanente si farà riferimento alle norme CEI 20-21 ed alle tabelle di unificazioni CEI - UNEL.

6.04.00 - PROTEZIONI

6.04.01 - Interruttore generale

All'inizio di ogni unità di impianto dovrà essere installato un interruttore generale onnipolare (con l'interruzione anche del conduttore neutro).

6.04.02 - Protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi

All'inizio di ogni unità di impianto dovranno essere previsti adeguati dispositivi di protezione contro i corto-circuiti ed i sovraccarichi (interruttori di massima corrente, ai quali potrà essere affidato anche il compito di interruttore generale, o fusibili, che dovranno venire installati immediatamente a valle dell'interruttore generale).

Il dispositivo adottato dovrà essere in grado di interrompere la massima corrente di corto-circuito che potrà verificarsi nel punto d'installazione.

Tale potere di interruzione non dovrà essere inferiore a : 3000 A, nel caso di circuiti alimentati in monofase; 4.500 A, nel caso di circuiti alimentati in trifase.

La protezione dovrà essere estesa a tutti i poli del circuito, salvo il neutro. Dovranno essere comunque singolarmente protetti contro i sovraccarichi:

- le derivazioni all'esterno;

- le derivazioni installate negli "ambienti speciali" (con eccezione per gli ambienti umidi).

6.04.03 - Protezione con impianto di terra

Ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà avere un proprio impianto di terra (impianto di terra locale) realizzato a mezzo di appositi conduttori. L'impianto dovrà soddisfare le seguenti norme:

- CEI 11-8 Impianti di messa a terra;
- CEI - Fasc. S/423 Impianti di terra negli edifici civili. Raccomandazioni per l'esecuzione.

I conduttori di terra (o conduttori di protezione) dovranno essere distinti da ogni altro conduttore dell'impianto; in particolare non potranno considerarsi quali conduttori di protezione i conduttori neutri, anche se messi a terra.

Le sezione dei conduttori di protezione dovrà essere non inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase; per conduttori di fase di sezione maggiore di 16 mm², la sezione dei conduttori di protezione potrà essere ridotta alla metà dei conduttori di fase, col minimo di 16 mm². In ogni caso la sezione dei conduttori di protezione non dovrà essere inferiore a:

- 2,5 mm², per i conduttori installati in tubi protettivi o comunque meccanicamente protetti;
- 4 mm², per conduttori non protetti meccanicamente.

Non sarà ammesso l'impiego della rete idrica quale dispersore di terra.

6.04.04 - Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase, fatta eccezione per i circuiti polifasi od a corrente con più di due fili con conduttori di fase di sezione superiore a 16 mm²; in tal caso la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm².

6.04.05 - Divieto di interruzione conduttori di terra e conduttori neutri

Salvo quanto specificato per l'interruttore generale, al precedente punto 01., sarà tassativamente vietato inserire interruttori o fusibili sia sui conduttori di terra, che sui neutri.

6.04.06 - Protezione contro le tensioni di contatto (contatti indiretti)

Tutte le parti metalliche comunque dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori alimentati da sistemi di 1^a categoria, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi in tensione, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto. Tale protezione potrà essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso

di guasto pericoloso. Per attuare tale tipo di protezione ogni impianto elettrico utilizzatore o di aggruppamento di impianti contenuti nello stesso edificio o nelle sue dipendenze dovrà avere un proprio impianto di terra come disposto al punto 03. A tale impianto dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche comunque accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

Le protezioni coordinate con l'impianto di terra saranno di norma costituite da dispositivi di massima corrente o più specificatamente da interruttori con relè differenziale soddisfacenti la condizione: $R_t < 50/I$

- R_t e' la resistenza, in Ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni piu' sfavorevoli (comunque < 20 Ohm);
- I e' il valore, in ampere, della corrente di intervento, in tempo non superiore a 5 secondi, del dispositivo di protezione.

Per impianti comprendenti più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, dovrà essere considerata la corrente di intervento più elevata.

6.04.07 - Disposizioni per i locali da bagno

Nei locali da bagno le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico del bagno e dell'eventuale doccia dovranno essere collegate metallicamente fra di loro, alla vasca ed all'eventuale sottodoccia (se queste sono di metallo, anche se rivestite con materiale non conduttore).

La resistenza del collegamento (resistenza del conduttore piu' resistenza delle giunzioni) non dovrà superare 0,2 Ohm.

6.05.00 - MODALITA' DI INSTALLAZIONE.

6.05.01 - Posa in opera delle condutture

Le condutture, anche se di terra, dovranno essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti. In particolare sarà vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nella muratura.

6.05.02 - Identificazione dei cavi - Raggio di curvatura

I cavi per essere individuati dovranno essere chiaramente contraddistinti con opportuni contrassegni. Il raggio di curvatura dei cavi rigidi e semirigidi non dovrà essere inferiore a 12 volte il loro diametro esterno.

6.05.03 - Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere effettuate, negli impianti per edifici civili, mediante morsetterie contenute entro cassette, senza con questo alterare la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto. Si potrà derogare da tale norma, se ammesso, qualora le giunzioni fossero realizzate con morsetti muniti di rivestimento isolante.

6.05.04 - Attraversamenti

Negli attraversamenti dei pavimenti, pareti, stipiti di finestre o porte, le condutture dovranno essere protette mediante tubo, anche se trattasi di impianti in vista. In quest'ultimo caso i tubi dovranno essere protetti con adatte bocchette isolanti e trovarsi a non meno di 15 cm dal piano del pavimento.

6.05.05 - Condotture in tubo protettivo

I cavi collocati in tubi protettivi dovranno essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi od i tubi. Il diametro interno dei tubi protettivi dovrà essere pari almeno ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti (1,5 volte quando i cavi fossero sotto piombo o sotto guaina metallica).

Qualora le tubazioni di protezione potessero venire soggette a particolare sollecitazioni meccaniche (tubi sotto pavimento, ecc.) si dovranno impiegare tubi di acciaio del tipo saldato o tubi di materiale termoplastico purché del tipo particolarmente previsto per tale impiego. I tubi in vista dovranno essere installati in modo da permettere lo scarico di eventuali condensa, salvo che per gli impianti stagni; l'eliminazione della condensa si otterrà attraverso fori delle cassette di giunzione. Sia per gli impianti in vista che per quelli incassati, il tracciato dei tubi protettivi dovrà essere scelto in modo che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo orizzontale o verticale. I cambiamenti di direzione dovranno essere effettuati o con pezzi speciali, o mediante piegature tali da non danneggiare i tubi e da non pregiudicare la sfilabilità dei cavi. Resta comunque assolutamente vietato ogni attraversamento diagonale sia nei soffitti, che nelle pareti.

6.05.06 - Cassette e scatole

Nell'installazione delle cassette e delle scatole si dovranno rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite, tenendo conto delle superfici al finito degli intonaci o dei rivestimenti e provvedendo che in ogni caso ne risulti agevole l'ispezione. Qualora le scatole fossero in materiale metallico, dovranno essere protette dalla corrosione e messe a terra con apposito collegamento al conduttore di protezione.

6.05.07 - Quadri

I quadri dovranno essere installati in luoghi accessibili. Sarà vietata la loro installazione in ambienti con pericolo d'incendio o di esplosione. Per gli ambienti bagnati sarà ammessa salvo l'installazione di quadri completamente chiusi e senza parti metalliche accessibili.

Qualora il progetto riguardasse un edificio a più piani, considerato come unica unità d'impianto (es. scuole, uffici, ecc.) dovrà essere installato per ogni piano almeno un quadro, per il sezionamento, la manovra e la protezione, oltre al quadro generale centralizzato. Le linee in arrivo ed in partenza dei quadri dovranno far capo ad apposite morsetterie dotate di basi isolanti. Tali morsetterie saranno installate in numero eccedente rispetto alle linee, a titolo di riserva, per non meno del 20%. Ogni linea

dovrà inoltre essere contrassegnata da chiare ed idonee targhette indicative.

6.06.00 - IMPIANTI ELETTRICI PER IMPIANTI MECCANICI

6.06.01 - Generalità.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le linee elettriche relative all'alimentazione delle apparecchiature elettromeccaniche ed ai sistemi di regolazione automatica degli impianti in oggetto tra i quadri ed le singole apparecchiature di utenza, a partire dai punti di consegna posti nei quadri generali.

La dimensione, la forma e caratteristiche costruttive degli edifici, adibiti a centrali termiche, oggetto dell'installazione elettriche esterne ed interne, sono visibili dalle tavole di progetto allegato.

Le linee elettriche di collegamento tra i quadri e gli utilizzatori dovranno essere dimensionate in base alla potenza massima assorbita dagli stessi in piena osservanza alle norme CEI.

6.06.02 - Normativa di Riferimento.

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature saranno realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle seguenti leggi e norme:

- D.P.R. 547 del 15/4/55
- LEGGE 186 del 1/03/68
- LEGGE 791 del 18/10/77
- LEGGE 46 del 5/3/90
- CEI 11-1, CEI 11-17, CEI 17-13/1, CEI 17-13/3, CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 64-2, CEI 64-8, CEI 64-50, CEI 70-1

6.06.03 - Impianto a sicurezza funzionale a tenuta (AD-FT).

L' impianto a servizio della centrale termica deve essere corredato dell' interruttore generale (comando di emergenza) per togliere tensione all' intero impianto elettrico della centrale stessa. Tale dispositivo, previsto anche dalle norme CEI 64-2, deve essere ubicato fuori dalla zona pericolosa (zona AD).

Locale considerato luogo di classe 3 con centri di pericolo di secondo grado.

La zona AD si estende per tutto il volume del locale.

Limiti di potenzialità termica considerati:

impianti alimentati a gasolio o ad olio combustibile: > 34,8 KW (30.000 Kcal/h) con depositi di capacità complessiva minore od uguale 90 mcubi e capacità per serbatoio minore od uguale 15 mcubi; per potenzialità termica minore od uguale a 34,8 KW (30.000 Kcal/h) valgono le

prescrizioni del presente paragrafo anche per depositi di capacità > 0.5 mcubi;

impianti alimentati a gas: > 38,4 KW (30.000 Kcal/h).

Tutti i componenti, quali quadri elettrici di distribuzione, quadri elettrici di comando, prese interbloccate tipo CEE, corpi illuminanti, apparecchiature di comando, ecc., dovranno avere involucri con il seguente grado di protezione (**minimo consentito**), relativo al volume caratteristico in cui sono installati :

volumi caratteristici del locale centrale termica:

volume A : compreso tra il piano soffitto fino al piano orizzontale posto ad una quota inferiore di 0.5 metri;

volume B : compreso tra il volume A ed il volume C;

volume C : compreso dal piano pavimento fino al piano orizzontale posto ad un'altezza di 0.5 metri dal piano pavimento.

Gradi di protezione minimi degli involucri, per centrale termica alimentata con:

gasolio, olio o gas con p.s. > 1,1

□ volume A : IP40

□ volume B : IP40

□ volume C : IP44

gas con p.s. > 0,9 e < 1,1

□ volume A : IP44

□ volume B : IP40

□ volume C : IP44

gas con p.s. < 0,9

□ volume A : IP44

□ volume B : IP40

□ volume C : IP40

Le giunzioni e le derivazioni devono essere racchiuse in custodie aventi gradi di protezione non inferiori a quelli sopra indicati.

6.06.04 - Quadri elettrici.

I quadri di distribuzione e di comando saranno realizzati in conformità agli schemi elettrici di progetto.

Le apparecchiature saranno contenute in contenitore metallico con grado di protezione IP55.

Ogni circuito dovrà essere attestato alla morsettiera a cui saranno collegate le linee in partenza dal quadro elettrico.

Per tutti i collegamenti con i conduttori di cablaggio ai relativi morsetti degli interruttori, dovranno essere usati capocorda di idonea sezione.

La morsettiera del quadro dovrà avere un morsetto di terra (punto di collegamento) in cui sia collegato e facilmente individuabile il conduttore di protezione in arrivo al quadro.

Tutto il montaggio del quadro elettrico sarà effettuato in modo tale da garantire anche a sportelli aperti un grado di protezione minimo IP20.

Il fronte quadro dovrà essere corredato della targhetta riportante il numero di matricola o costruzione ed i relativi dati di targa.

Dovranno essere ben visibili alcuni (minimo uno) cartellini ammonitori relativi ad apparecchiature elettriche.

6.06.05 - Quadro di comando centrale termica.

Il quadro elettrico sarà ubicato nelle immediate vicinanze della porta di ingresso principale del locale.

Sarà adibito al comando e protezione di tutti i circuiti utilizzatori luce/F.M. ed utenze del complesso, bruciatori, pompe, termostati.

Detto quadro sarà alimentato dal quadro generale distribuzione.

Il quadro elettrico sarà del tipo in lamiera di acciaio di spessore 15/10, grado di protezione IP55, verniciato a fuoco con resine epossidiche previo procedimento di fosfatizzazione.

Il contenitore sarà chiuso da portella anteriore incernierata, trasparente, apribile con serratura a chiave, sulla porta interna saranno montate le spie di segnalazione, i selettori, gli strumenti di regolazione e la manovra bloccaporta del sezionatore generale.

Saranno anche forniti i supporti necessari per il montaggio e fissaggio di tutte le apparecchiature elettriche completi di bulloneria ed accessori metallici trattati galvanicamente.

L'esecuzione sarà tale da assicurare la protezione contro contatti con oggetti metallici e piccoli oggetti estranei.

Saranno forniti inoltre i seguenti materiali accessori del quadro:

- ❑ terminali dei cavi in ingresso ed uscita corredati da capicorda preisolati o rivestiti di isolante autorestringente, amarraggi, bulloneria zincocadmata e quant'altro necessario;
- ❑ cavi di sezione adeguata per cablaggio interno del quadro, isolati in materiale termoplastico, tipo N07V-K;
- ❑ morsettiera in materiale plastico termoindurente ad alta rigidità dielettrica;
- ❑ capicorda preisolati e coprimorsetti;
- ❑ targhette per l'indicazione delle singole sezioni e dei vari circuiti in partenza;
- ❑ schema elettrico di potenza e funzionale aggiornato con le eventuali varianti concordate in corso d' opera.

6.06.06 - Sistema di canalizzazione metallica.

L'installazione del canale metallico sarà effettuata, in generale, a sospensione o a parete.

In ogni caso i componenti di ancoraggio e fissaggio come mensole, staffe e sospensioni saranno posizionate su strutture edili portanti.

A tale riguardo non saranno considerate strutture portanti tubazioni dell'aria e/o acqua, canalizzazioni di altro tipo, strutture prefabbricate all'interno dell'edificio, parti di macchine in posizionamento fisso, ecc.

Le mensole, staffe o sospensioni sopra citati saranno fissate in modo da garantire la massima stabilità in relazione al carico per metro lineare, ottenuto con coefficiente di riempimento del 50%, indipendentemente dalla quantità di cavi previsti realmente nelle tavole di progetto.

Per la corretta posa in opera saranno utilizzati tutti gli accessori, previsti dal costruttore, che si renderanno indispensabili, quali deviazioni piane con diverse angolature, deviazioni a più vie, raccordi tra canalizzazioni di sezione diversa, deviazioni in salita e/o discesa, flange di raccordo quadri, fasce di tenuta, ecc....

All'interno dei componenti che, in corso d'opera, dovranno essere modificati per l'adattamento agli spazi utili di installazione non dovranno trovarsi asperità e spigoli vivi che potrebbero arrecare danno ai cavi stessi.

Per ogni punto delle canalizzazioni di progetto sarà prevista una limitazione al riempimento del 50% come previsto dalle norme CEI 23-31 e 23-32.

6.06.07 - Linee principali di distribuzione.

Si definiscono linee di distribuzione principale le linee che, partendo dal quadro distribuzione e quadro comando, alimentano i singoli utilizzatori o gruppi omogenei di utilizzatori.

Le sezioni delle linee di distribuzione principale sono indicate negli schemi dei quadri.

La posa di dette linee sarà effettuata in canaletta e/o tubazione metallica con cavo N1VV-K.

Le linee di distribuzione saranno installate a perfetta regola d'arte, avendo cura di rispettare i massimi coefficienti di stipamento e riempimento.

08.21.08 - Tipi di cavi utilizzati.

Saranno impiegati cavi aventi tensione nominale non inferiore a 450/750 V.

Tutte le condutture dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 11-17 e 64-8 integrate dalle seguenti:

- non è ammesso l'impiego di conduttori PEN (sistema TN-C)
- al fine di non costituire pericolo d'innescò, propagazione di incendio e sviluppo di fumi o gas tossici o corrosivi, le condutture e i relativi

dispositivi di protezione devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 64-8 cap.XI sez.8

Sezioni minime ammesse per i conduttori in rame installati a posa fissa:

- circuiti di energia: 1.5 mmq
- circuiti di comando e segnalazione: 0.75 mmq;

6.06.08 - Cassette di derivazione.

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno utilizzate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure utilizzati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli con viti.

Le dimensioni minime per le scatole e le cassette saranno 80 mm di diametro, 70 mm di lato.

6.06.09 - Utilizzatori finali.

L'ingresso delle condutture nei componenti dell'impianto elettrico deve avvenire nel rispetto dei vincoli di ingresso stabiliti per il tipo di impianto elettrico a sicurezza adatto per la zona AD di impiego.

Le macchine rotanti devono rispondere alla vigente normativa CEI 2-3.

6.06.10 - Prese industriali tipo CEE da esterno.

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo industriale in materiale termoplastico in esecuzione IP55, corredati di presa a spina con innesto a baionetta tipo CE

con ghiera di bloccaggio, di protezione ed interblocco con interruttore sezionatore, di spina adeguata e di eventuale piastra modulare per il fissaggio a parete:

- presa interbloccata CEE 2P+T 16A;
- presa interbloccata CEE 3P+T 16A;

6.06.11 - Scatole di contenimento componenti civili.

Le scatole di contenimento dei comandi saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale in particolare:

- da esterno, grado di protezione IP55, completo di coperchietto a molla e membrana isolante;

6.06.12 - Apparecchi illuminanti.

Saranno adottati i seguenti tipi di apparecchi illuminanti:

Plafoniera fluorescente a IMQ con armatura in policarbonato infrangibile, autoestingente stampata ad iniezione in unico pezzo, colore grigio scuro, riflettore in lastra d'acciaio profilato e stampato verniciato in elettroforesi, schermo in policarbonato prismatico internamente stampato ad iniezione in un unico pezzo autoestingente, dotato di guarnizione lungo il

bordo di chiusura che assicuri un grado di protezione meccanica IP55, portalampade a colonnina con contatti in ottone nichelati cablata e rifasata a cosfi = 0,95, fissata al soffitto e/o al blindoluce e dotata di pressacavo a tenuta, completa di tubi fluorescenti

6.06.13 - Impianto di illuminazione d'emergenza.

L'impianto per l'illuminazione d'emergenza sarà realizzato mediante plafoniere autonome corredate di batterie ermetiche al Ni-Cd con autonomia di 1 ora, corredate di lampade fluorescenti per servizio normalmente spento ed accensione automatica alla mancanza di rete.

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà alimentato e protetto dall'interruttore luce.

6.06.14 - Impianto di terra.

Distribuzione del conduttore di protezione. Si definisce "conduttore di protezione" il conduttore che scorrendo insieme ai conduttori attivi assicura la protezione contro contatti accidentali provocati dalla messa in tensione di masse metalliche o apparecchiature.

Questa distribuzione costituisce il collegamento tra il quadro generale e tutte le apparecchiature elettriche e gli utilizzatori dell'impianto comprese tutte le masse metalliche normalmente non in tensione, che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione.

In generale il conduttore di protezione sarà del tipo N07V-K giallo verde e scorrerà insieme al rispettivo conduttore di potenza, dal morsetto di partenza del quadro fino alle utenze o direttamente alla carcassa metallica di tutti gli apparecchi da proteggere.

La sezione del conduttore di terra sarà non inferiore a quella del conduttore di fase corrispondente ed inoltre sarà facilmente identificabile lungo il percorso e dentro le scatole di derivazione.

Tutto l'impianto di distribuzione garantirà una sicura continuità elettrica di tutte le parti che possono accidentalmente trovarsi sotto tensione.

Se i giunti delle tubazioni non assicurano la continuità metallica si devono prevedere dei collegamenti equipotenziali.

Possono essere usati come conduttori di protezione, purché idonei allo scopo:

- i tubi metallici che contengono le condutture
- il conduttore di protezione concentrico dei cavi multipolari
- un'anima di un cavo multipolare
- i canali e le passerelle portacavi metallici tranne che in Z0.

Misure di protezione contro l'innescò di esplosioni per guasti elettrici verso terra. Per evitare scintille, negli impianti fissi, compresi quelli a bassissima tensione di sicurezza, devono essere rese equipotenziali tutte le masse e le masse estranee.

Misure di protezione contro l'accumulo di cariche elettrostatiche. Devono essere collegate a terra e rese equipotenziali le masse, le masse estranee e le altre parti metalliche degli impianti e mezzi di convogliamento, se possono essere sede di accumulo di cariche elettrostatiche.

7.00.00 - STANDARD DI QUALITA'

Quale riferimento del livello qualitativo minimo richiesto per le apparecchiature in oggetto si allega il seguente elenco marche dei componenti principali dell'impianto.

- *CALDAIE IN ACCIAIO* : RIELLO, FERROLI, RHOSS, BIASI
- *BRUCIATORI* : RIELLO, CUENOD
- *CAMINI IN ACCIAIO INOX* : SELKIRK, WIERER, CARBOFUEL
- *REGOLAZIONE ELETTRONICA* : LANDIS & GYR, STAEFA, SAUTER
- *ELETTROPOMPE* : KSB, WILO, MAJMAR
- *APPARECCHI TRATTAMENTO ACQUA* : CILICHEMIE, CULLIGAN
- *VALVOLAME* : KSB, G.FISHER, RB
- *RUBINETTERIA E STRUMENTAZIONE* : CALEFFI, CAZZANIGA, GIACOMINI
- *TUBAZIONI IN POLIETILENE* : DALMINE
- *COIBENTAZIONE TUBAZIONI* : ARMSTRONG, KAIMANN
- *TUBAZIONI DI SCARICO* : GEBERIT, COES, WAVIN
- *ESTINTORI OMOLOGATI* : CIODUE, METEOR