



# COMUNE DI RIVALTA TORINESE

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO

## RISTRUTTURAZIONE DEGLI EDIFICI SITI IN PIAZZA DELLA PACE

RESPONSABILE DI PROCEDIMENTO:

Arch. Martina MARCONCINI



### PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Codice ID dell'elaborato: **02**

# R.02

SCALA: **Varie**

DATA: **Giugno 2019**

REV. **Settembre 2019**

FILE: TESTALINO DEF-ESEC.dwg

Oggetto:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO:

Opere architettoniche

Opere impiantistiche

Opere strutturali

#### Progettisti

Arch. Alfonso FAIENZA

Arch. Paola AMIONE

Collaboratori:

Dott. in Arch. Cristina POLITANO

Arch. Sarah SUMMA



via G. Rossetti n. 11 - 10154 Torino  
tel. 011 8128977  
e-mail: info@archimago.net

#### Consulenti



Impianti elettrico e termico:  
Ing. Virgil Alexandru Savu  
MaFran s.r.l.



Progetto Strutturale:  
Ing. Vincenzo La Croce  
Studio Buonomo Veglia s.r.l.

## SOMMARIO DEI CAPITOLI

### **Parte prima    definizione tecnica ed economica dei lavori, ed aspetti contrattuali**

#### **Capo 1            natura ed oggetto dell'appalto**

♦ Oggetto dell'appalto	pag.	5
♦ Ammontare dell'appalto	pag.	5
♦ Modalità di stipulazione del contratto	pag.	8
♦ Prezziario di riferimento, categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili	pag.	8
♦ Requisiti tecnico-professionali dell'Appaltatore	pag.	8
♦ Durata dall'appalto ed opzioni di modifica del contratto	pag.	9

#### **Capo 2            disciplina contrattuale**

♦ Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	pag.	10
♦ Documenti che fanno parte del contratto	pag.	10
♦ Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	pag.	12
♦ Fallimento dell'appaltatore	pag.	12
♦ Rappresentazione dell'appaltatore e domicilio	pag.	12
♦ Norme generali sui materiali e sull'esecuzione delle opere	pag.	13

#### **Capo 3            termini per l'esecuzione**

♦ Consegna e inizio lavori	pag.	15
♦ Atto di indirizzo per la realizzazione del preminente interesse pubblico alla legalità ed alla trasparenza nel settore degli appalti di LL.PP.	pag.	16
♦ Termini per l'esecuzione dei lavori	pag.	16
♦ Sospensioni e proroghe	pag.	17
♦ Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori	pag.	18
♦ Penali in caso di ritardo	pag.	19
♦ Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma	pag.	19
♦ Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini di esecuzione	pag.	21

#### **Capo 4            disciplina economica**

♦ Pagamento in acconto	pag.	22
♦ Pagamenti a saldo	pag.	22
♦ Obblighi dell'appaltatore alla tracciabilità dei flussi finanziari	pag.	24
♦ Obblighi del subappaltatore / contraente alla tracciabilità dei flussi finanziari	pag.	24

#### **Capo 5            disposizioni sui criteri contabili per la liquidazione dei lavori**

♦ Valutazione dei lavori a corpo	pag.	25
♦ Valutazione dei manufatti e dei lavori a piè d'opera	pag.	26

#### **Capo 6            cauzioni e garanzie**

♦ Cauzione fideiussoria o cauzione definitiva	pag.	27
---	------	----

**Capo 7                    disposizioni per l'esecuzione**

- ♦ Variazioni dei lavori pag. 29

**Capo 8                    disposizioni in materia di sicurezza**

- ♦ Sicurezza sul luogo di lavoro pag. 30
- ♦ Piano di sicurezza e coordinamento pag. 31
- ♦ Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza pag. 31

**Capo 9                    disciplina del subappalto**

- ♦ Subappalto pag. 32

**Capo 10                  controversie, manodopera, esecuzione d'ufficio**

- ♦ Accordo bonario pag. 33
- ♦ Definizione delle controversie pag. 34
- ♦ Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera pag. 34
- ♦ Risoluzione del contratto per inadempienze - esecuzione d'ufficio dei lavori pag. 35

**Capo 11                  disposizioni per l'ultimazione**

- ♦ Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione pag. 38
- ♦ Termini per il collaudo o certificato di regolare esecuzione pag. 38
- ♦ Presa in consegna dei lavori ultimati pag. 39

**Capo 12                  norme finali**

- ♦ Qualità ed accettazione di materiali in genere pag. 40
- ♦ Oneri a carico dell'appaltatore pag. 41
- ♦ Obblighi speciali a carico dell'appaltatore pag. 42
- ♦ Custodia del cantiere pag. 43
- ♦ Documenti da custodire in cantiere pag. 43
- ♦ Adempimenti di fine lavori pag. 43
- ♦ Spese contrattuali, imposte, tasse pag. 44
- ♦ Trattamento dei dati personali pag. 44

## **Parte seconda prescrizioni tecniche generali**

### **Capo 13 disposizioni generali inerenti le opere**

♦ Definizioni relative agli impianti elettrici	pag.	46
♦ Finalità delle prescrizioni tecniche	pag.	46
♦ Leggi e decreti di riferimento	pag.	46
♦ Norme tecniche di riferimento	pag.	47
♦ Prescrizioni generali sui materiali	pag.	47
♦ Prescrizioni generali sull'esecuzione dei lavori	pag.	48
♦ Oggetto e caratteristiche generali dell'intervento	pag.	49
♦ Descrizione di dettaglio degli interventi di progetto	pag.	49
♦ Forma e principali dimensioni delle opere	pag.	51

## **Parte terza prescrizioni tecniche specifiche**

♦ Rispetto delle prescrizioni relative al Conto Termico (D. MISE 16/02/2016)	pag.	50
--	------	----

### **Capo 14 qualità dei materiali e dei componenti modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

# **PARTE PRIMA**

## **DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI ED ASPETTI CONTRATTUALI**

## **CAPO 1**

### **NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO**

#### **Art. 1.1    Oggetto dell'Appalto**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste necessarie per lavori di Risanamento Conservativo presso l'edificio di piazza Della Pace in Rivalta di Torino (TO) - CUP = B62F18000050004.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza e disposizioni della D.L. in fase esecutiva.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

#### **Art. 1.2    Ammontare dell'Appalto**

L'appalto di cui al presente progetto riguarda opere appartenenti alle seguenti categorie:

Categoria prevalente	<b>OG1 (edifici civili ed industriali)</b>	<b>€ 249.307,48</b>
Categoria scorporabile	<b>OG11 (impianti tecnologici)</b>	<b>€ 99.303,24</b>

L'importo delle opere, a corpo, da determinare mediante massimo ribasso sull'importo dei lavori con applicazione dei criteri di cui all'Art. 97 c.8 del D. Lgs. 50/2016, ammonta a **€ 348.610,72** compresa la somma destinata alla sicurezza (€ 15.915,04), di cui al D. Lgs. 81/2008, non soggette a ribasso d'asta.

L'importo dei lavori posti a base dell'appalto è definito e suddiviso come indicato nel quadro economico, il cui quadro riepilogativo è riportato nella pagina successiva.

<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
<b>VOCI</b>	<b>IMPORTI</b>
OPERE EDILI	€ 233.392,44
IMPIANTI ELETTRICI, TERMICI E IDRICO SANITARI	€ 99.303,24
IMPORTO TOTALE OPERE SOGGETTE A RIBASSO	€ 332.695,68
ONERI PER LA SICUREZZA	€ 15.915,04
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>	<b>€ 348.610,72</b>
I.V.A. (+10%) SU TOTALE IMPORTO LAVORI	€ 34.861,07
SPESE TECNICHE ( € 27.504,14) CON ONERI CNPAIA (4%) E IVA (22%)	€ 34.184,00
ASSISTENZA AGLI SCAVI	€ 1.903,20
COLLAUDI	€ 1.000,00
IMPREVISTI ED ALLACCIAMENTI	€ 1.438,32
<b>TOTALE</b>	<b>€ 421.997,31</b>

\*\*\*

L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori a base d'asta, opportunamente ribassato del ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere (non soggetti ad alcun ribasso), tenendo conto di quanto stabilito all'Art.97 comma 6 del D.lgs. 50/2016 e dell'Art. 100 del D.lgs. 9 aprile 2008, N° 81 e s.m.i.

Ai sensi dell'Art. 105 comma 4 del D.lgs. 50/2016, i lavori sopra descritti, appartenenti alla categoria prevalente, sono subappaltabili nella misura massima del 30% ad imprese in possesso dei requisiti necessari.

Le opere di cui al presente capitolato speciale verranno appaltate **a corpo**, come più avanti specificato nel presente documento.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione specifica riportata negli atti di appalto.

Gli importi suddetti sono comprensivi di tutti gli oneri inerenti l'esecuzione dei lavori, nonché le opere provvisorie, i lavori e le provviste necessarie al completo finimento in ogni loro parte di tutte le opere oggetto dell'appalto, anche per quanto possa non essere dettagliatamente specificato e illustrato nel presente Capitolato. Si conviene quindi che le opere di cui sopra dovranno essere consegnate dall'Appaltatore alla Stazione Appaltante, complete e finite in ogni loro particolare.

Si intende che il prezzo offerto è da considerarsi netto e comprensivo di ogni onere necessario all'esecuzione delle singole opere e comprensivo delle spese generali, utili e oneri della sicurezza derivanti dal rispetto delle normative esistenti.

La misurazione e valutazione dei lavori corrispondenti alle opere eseguite in più o in meno rispetto all'importo a corpo con riferimento al progetto e ordinate dal Committente e dal Direttore dei Lavori avverrà sulla scorta delle norme contenute nel Capitolato Generale d'Appalto delle opere dipendenti dal Ministero dei LL.PP., applicando alle quantità ottenute i prezzi unitari derivanti dall'applicazione del ribasso d'asta contrattuale ai prezzi riportati nell'Elenco prezzi unitari.

Per opere non previste si provvederà alla formazione di nuovi prezzi determinati a norma del Regolamento di cui al D.P.R. N° 207/2010. Tali prezzi saranno da intendersi netti. In riferimento alle predette opere eseguite in più o in meno, l'eventuale costo aggiuntivo per la sicurezza e salute del cantiere sarà determinata dal Responsabile della fase di esecuzione di cui al D. Lgs. 81/08.

La prestazione di cui al presente appalto viene effettuata nell'esercizio d'impresa e, pertanto, è soggetta all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) da sommarsi agli importi di cui sopra, a carico

dell'Amministrazione Appaltante, nella misura vigente al momento del pagamento che verrà indicata dall'Amministrazione su richiesta dell'Appaltatore da effettuarsi prima dell'emissione della fattura. Nell'importo a corpo sopra indicato e nei prezzi unitari e a corpo utilizzati per determinarlo, risultano compresi e compensati, e pertanto totalmente a carico della ditta appaltatrice, tutti gli oneri necessari per la ricerca, l'individuazione, il mantenimento in esercizio, la salvaguardia, anche con opere provvisorie di qualunque tipo, e l'eventuale ripristino dei servizi esistenti nel sottosuolo e nel soprasuolo, anche se non segnalati o erroneamente segnalati dall'ente erogatore competente. In modo analogo devono essere oggetto di ripristino tutti gli allacciamenti privati sia in diretta dipendenza dall'esecuzione dei lavori sia non direttamente dipendenti ma eventualmente intercettati. Pertanto tutti gli oneri diretti e indiretti che dovessero derivare in conseguenza di danni provocati ai suddetti servizi in qualsiasi operazione di cantiere, saranno a totale carico della ditta appaltatrice, comprese le eventuali spese conseguenti a interventi di ripristino eseguiti dalla stessa ditta appaltatrice o da squadre specialistiche per conto degli enti erogatori, compresa l'assistenza diretta del personale della ditta stessa.

Le quantità e le cifre esposte nei documenti progettuali devono intendersi non impegnative per l'Amministrazione appaltante, essendo l'offerta praticata dalla ditta e pertanto il compenso ad essa riconosciuto, in conseguenza dell'aggiudicazione, correlati alla realizzazione dei lavori nel loro complesso; l'impresa non potrà pertanto richiedere alcun compenso aggiuntivo per l'eventuale esecuzione di opere necessarie per la realizzazione del progetto nella sua integrità, in quanto le opere stesse si intendono comprese nell'offerta praticata in sede di gara, avendo la ditta controllato prima dell'offerta stessa accuratamente tutti i documenti progettuali, il luogo dei lavori, i vincoli esistenti, la corrispondenza della situazione esistente alle esigenze progettuali, ed avendo contrattualmente stabilito l'obbligo di verificare lo stato di fatto, le quantità progettuali indicate negli elaborati tecnici e grafici.

L'offerta della ditta comprenderà pertanto ogni onere diretto e indiretto necessario per dare le opere ultimate e finite a corpo e in ogni loro dettaglio, anche se non espressamente descritto, e si intenderà completamente compensata nel prezzo a corpo offerto ogni opera necessaria per trasformare i luoghi dallo stato di fatto a quanto indicato nel progetto esecutivo.



### **Art. 1.3 Modalità di stipulazione del contratto**

1. Il contratto è stipulato “a corpo” ai sensi dell’Art. 3 comma 1 lettera d) del D.lgs. 50/2016.

I prezzi contrattuali 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 D.lgs. 50/2016.

I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara, mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere costituiscono vincolo negoziale l’importo degli stessi, indicato a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali.

### **Art. 1.4 Prezziario di riferimento - categoria prevalente - categorie scorporabili e subappaltabili**

Ai fini del calcolo dell’importo totale dei lavori a base di appalto, si è fatto ricorso al “*Elenco Prezzi per le Opere Pubbliche della Regione Piemonte – Edizione 2019*”.

Per tutte le lavorazioni, il cui compenso non è ricompreso nel sopraddebito tariffario, secondo quanto disposto dall’Art. 32 del D.P.R. 207/2010 si procede a redigere opportune “Analisi Nuovi Prezzi” sulla base dei singoli prezzi di mercato per ciò che riguarda i materiali, la mano d’opera ed i noli e trasporti.

Su detti singoli prezzi sono stati considerati incrementi relativi alle spese generali e agli utili.

Gli oneri della sicurezza nelle circostanze in cui si faccia ricorso ad “Analisi Nuovi Prezzi”, saranno valutati caso per caso, e non sono assoggettabili a ribasso di gara.

Ai sensi dell’Art. 61 del D.P.R. n. 207/2010 e in conformità all’allegato “A” al predetto regolamento, i lavori sono classificati:

Categoria prevalente	<b>OG1 (edifici civili ed industriali)</b>	<b>€ 249.307,48</b>
Categoria scorporabile	<b>OG11 (impianti tecnologici)</b>	<b>€ 99.303,24</b>

### **Art. 1.5 Requisiti tecnico-professionali dell'Appaltatore**

Per l'esecuzione dei lavori indicati nel presente progetto, l'Appaltatore dovrà essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi dell'art. 26 comma 1 D.Lgs. n. 81/2008, la cui verifica è eseguita attraverso le seguenti modalità:

- 1) acquisizione del certificato di iscrizione alla camera di commercio, industria e artigianato;
- 2) acquisizione dell'autocertificazione dell'impresa appaltatrice o dei lavoratori autonomi del possesso dei requisiti di idoneità tecnico professionale, ai sensi dell'articolo 47 del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445;

### **Art. 1.6 Durata dell'appalto ed opzioni di modifica del contratto (art. 106, comma 1, lett. a, del d.lgs. 50/2016)**

La durata del contratto è stabilita in 280 giorni (duecentottanta). La decorrenza sarà definita a seguito dell'espletamento delle procedure di gara, con inizio dalla data della stipulazione del contratto ovvero dalla data del verbale di avvio dei lavori in pendenza di stipulazione del contratto stesso.

Ai sensi dell’art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016 la Stazione Appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza

del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'Appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario.

Ai sensi dell'art. 106 c. 1 lett. a) del D. Lgs. n. 50/2016 il contratto di appalto può essere modificato senza una nuova procedura, prevedendo di appaltare in corso d'opera i lavori inerenti la ristrutturazione del magazzino ed area esterna, i cui elaborati costituiscono parte integrante del progetto definitivo/esecutivo.

## **CAPO 2**

### **DISCIPLINA CONTRATTUALE**

#### **Art. 2.1 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto**

In caso di discordanza tra norme e prescrizioni sopra indicate, quelle contenute nel contratto e quelle contenute negli altri documenti ed elaborati progettuali dallo stesso richiamati, va osservato il seguente ordine di prevalenza:

- Norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
- Contratto di appalto;
- Capitolato speciale di appalto;
- Elaborati del progetto a base di appalto, secondo l'ordine di prevalenza del rapporto (particolari costruttivi, elaborati esecutivi scala 1:50, elaborati scala 1:100, elaborati in scala minore), ferma restando comunque la prevalenza del rispetto delle norme vigenti;
- Descrizione contenuta nei prezzi contrattuali, ove non diversamente riportata nei punti precedenti;

Qualora vi fossero discordanze di qualsiasi natura e genere negli elaborati del progetto esecutivo (grafici, descritti, prestazionali e numerici, etc.) e da ritenersi comunque sempre valida l'indicazione e/o sostituzione più favorevole alla stazione Appaltante e meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva e comunque la stessa deve essere approvata ad insindacabile giudizio del Direttore Lavori.

In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato, per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

#### **Art. 2.2 Documenti che fanno parte del contratto**

Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, anche se non materialmente allegati:

- Il Capitolato Generale d'Appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, N° 145 e s.m.i. per quanto non abrogato dal D.P.R. 207/2010 e s.m.i.;

- Il presente capitolato speciale d'appalto;
- Tutti gli elaborati grafici del progetto e le relazioni;
- L'elenco dei prezzi unitari;
- L'Elenco prezzi per le Opere Pubbliche della Regione Piemonte, edizione 2019, per i prezzi non compresi nell'elenco prezzi;
- Il Piano di Sicurezza;
- Il Cronoprogramma dei Lavori;
- Le polizze di garanzia;

Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- ✓ la Legge 20 marzo 1865, N° 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- ✓ Il decreto legislativo N° 50/2016 del 18 aprile 2016;
- ✓ Il Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici approvato con D.M. 19/04/2000 N° 145, per quanto non abrogato dal D.P.R. 207/2010 e s.m.i.;
- ✓ Il decreto legislativo 9 aprile 2008, N° 81 e s.m.i.;
- ✓ Il D.P.R. 5 ottobre 2010 N° 207, regolamento di esecuzione ed attuazione del D.lgs. 12 aprile 2006 N° 163, per quanto non abrogato dal D.lgs. 50/2016.

Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- ◆ Il computo metrico e il computo metrico estimativo (quest'ultimo utile ad addivenire all'importo a corpo posto a base di appalto);
- ◆ Le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, anche se inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori;
- ◆ Le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

### **Art. 2.3 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

La sottoscrizione del contratto e dei suoi allegati da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllarne le voci e le quantità attraverso l'esame degli elaborati progettuali e pertanto di formulare l'offerta medesima tenendo conto di voci e relative quantità che ritiene eccedenti o mancanti. L'offerta va inoltre accompagnata, a pena di inammissibilità, dalla dichiarazione di aver tenuto conto delle eventuali discordanze nelle indicazioni qualitative e quantitative delle voci rilevabili dal computo metrico estimativo nella formulazione dell'offerta che, riferita all'esecuzione dei lavori secondo gli elaborati progettuali posti a base di gara, resta comunque fissa ed invariabile.

### **Art. 2.4 Fallimento dell'appaltatore**

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 D.lgs. 50/2016.

Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 17 e 18 dell'Art. 48 del D.lgs. 50/2016.

### **Art. 2.5 Rappresentazione dell'appaltatore e domicilio**

L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'Art. 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.

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.

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'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale 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.

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.

Ogni variazione del domicilio o delle persone autorizzate a riscuotere deve essere tempestivamente notificata alla Stazione Appaltante e deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

## **Art. 2.6 Norme generali sui materiali e sull'esecuzione delle opere**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, 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 capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

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 rispettivamente gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto (D.M. 145/2000). L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'esecutore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

La Direzione dei lavori o l'Organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi anche se non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'esecutore.

Nell'esecuzione dei lavori l'appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, alle indicazioni pubblicate nelle Norme, nelle Guide, e nella letteratura tecnica del settore, nonché alle prescrizioni di progetto. Per eventuali specifici lavori per i quali non si trovino prescritte indicazioni negli elaborati progettuali l'appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti della tecnica attenendosi scrupolosamente alla normativa e legislazione vigente in materia al momento dei lavori, ed alle disposizioni che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

### **CAPO 3**

## **TERMINI PER L'ESECUZIONE**

#### **Art. 3.1 Consegna e inizio lavori**

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 (quarantacinque) giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'Art 32, commi 8 e 13 del D.lgs. 50/2016; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

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 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici); i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto e 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'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, oppure 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 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.

**Art. 3.2      Atto di indirizzo per la realizzazione del preminente interesse pubblico alla legalità ed alla trasparenza nel settore degli appalti di LL.PP.**

Per meglio garantire, all'interno dei cantieri della stazione appaltante, i massimi livelli di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro, nonchè prevenire e contrastare il fenomeno delle infiltrazioni criminali, dovranno essere rispettati i seguenti punti:

- ✓ Nel caso in cui, a seguito di verifiche effettuate ai sensi dell'Art. 91, c. 1 del D.lgs. N° 159 del 2011 "*Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione*" (che abroga e sostituisce l'Art.10 c.1 del D.P.R. 252/1998 citato in delibera), emergano elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa nelle società o imprese interessate a qualsiasi titolo nell'esecuzione dei lavori, si avrà la risoluzione di diritto del contratto con l'appaltatore o il concessionario e la revoca immediata dell'autorizzazione al sub-contratto;
- ✓ Sono soggetti alla preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante gli affidamenti di sub-contratti che non possano classificarsi come subappalti, appartenenti alle seguenti categorie:
  - a) Trasporto di materiale a scarica;
  - b) Smaltimento di rifiuti;
  - c) Noli a caldo e a freddo di macchinari;
- ✓ Ciascun partecipante alla procedura della gara di appalto relativa ai lavori descritti nel presente capitolato dovrà obbligatoriamente sottoscrivere il "Patto di integrità" e presentarlo insieme all'offerta. Inoltre il Patto costituirà parte integrante del contratto assegnato dalla Stazione Appaltante.

**Art. 3.3      Termini per l'ultimazione dei lavori**

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **280** (duecentottanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del 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 ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.



#### **Art. 3.4        Sospensioni e proroghe**

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo precedente, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 (quindici) giorni prima della scadenza del termine fissato.

In deroga a quanto previsto nel paragrafo precedente, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 (quindici) giorni alla scadenza del termine fissato, 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;

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.

La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del Direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 7 (sette) 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.

Nei casi di cui ai precedenti paragrafi i termini di 15 giorni e di 7 giorni sono ridotti rispettivamente a 7 (sette) giorni e a 3 (tre) giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine fissato, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

### **Art. 3.5      Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori**

Ai sensi dell'Art. 107 del D.lgs. 50/2016, 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.

Il verbale di sospensione deve contenere:

- ✓ L'adeguata motivazione a cura della Direzione dei lavori;
- ✓ L'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;
- ✓ Le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché la ripresa dei lavori possano essere continuate senza eccessivi oneri;
- ✓ La consistenza della forza lavoro e dei mezzo d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;
- ✓ 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.

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 (cinque) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede in base alla legislazione vigente.

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.

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.

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.

Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione.

Le disposizioni del presente articolo 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.

### **Art. 3.6 Penali in caso di ritardo**

L'Appaltatore è obbligato a rispettare il cronoprogramma riportante la pianificazione delle lavorazioni nonché il programma esecutivo da lui stesso predisposto.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'1 per mille (*uno per mille*) dell'importo netto contrattuale, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo. Il numero dei giorni di ritardo sarà calcolato come differenza tra la data effettiva di ultimazione dei lavori e quella prevista per l'ultimazione dei lavori;

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma precedente, trova applicazione anche in caso di ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori e nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

L'importo complessivo delle penali irrogate non può superare il 10% dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione la legislazione vigente in materia di risoluzione del contratto.

L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

### **Art. 3.7 Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma**

Entro 20 (venti) giorni dalla sottoscrizione 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 5 (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 col rispetto dei termini di ultimazione.

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:

- ✓ Per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- ✓ 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, purchè non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
- ✓ 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;

- ✓ 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;
- ✓ Qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al D.lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante come per il programma esecutivo.

In caso di consegna parziale, il programma di esecuzione dei lavori deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'Art. 107 del D.Lgs. 50/2016.

### **Art. 3.8      Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini di esecuzione**

L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'Art. 108 del D.lgs. 50/2016.

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.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'Articolo 3.8 del presente capitolato 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.

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 nonchè rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## **CAPO 4**

### **DISCIPLINA ECONOMICA**

#### **Art. 4.1      Pagamenti in acconto**

Ai sensi del D.L. 28 marzo 1997, n. 79, art. 5, commi 1 e 1bis, non sono concesse anticipazioni. Sono previsti pagamenti in acconto, secondo Stati di Avanzamento Lavori, come riportato nello Schema di Contratto.

#### **Art. 4.2      Pagamenti a saldo**

Il conto finale dei lavori è redatto entro 90 (novanta) 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 a quanto di seguito indicato.

Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 (trenta) 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.

La rata di saldo, unitamente alle ritenute nulla ostando, è pagata entro 90 (novanta) giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, N° 267.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'Articolo 1666, secondo comma, del Codice Civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'Art. 103 comma 6 del D.lgs.50/2016.

Ai sensi del medesimo articolo, la garanzia fideiussoria deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:

- ✓ Importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
- ✓ Ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;

- ✓ La garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o 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.

Salvo quanto disposto dall'Articolo 1669 del Codice Civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purchè denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.

L'appaltatore e il Direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonchè improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonchè le misure da adottare per il loro rimedio.

Ai sensi dell'Articolo 31 commi 4 e 5 della Legge 9 Agosto 2013 N° 98, il pagamento a saldo è subordinato all'acquisizione del D.U.R.C. e all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti.

Il pagamento del saldo finale è altresì subordinato alla previa presentazione delle fatture quietanzate da consegnare alla Stazione Appaltante entro 30 (trenta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

#### **Art. 4.3 Obblighi dell'appaltatore alla tracciabilità dei flussi finanziari**

L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'Art. 3 della Legge 13/08/2010 N° 136 e s.m.i. e all'Art. 6 della Legge 17 dicembre 2010, N° 217 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 novembre 2010, N° 187, recante misure urgenti in materia di sicurezza".

L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante ed alla Prefettura – Ufficio territoriale del Governo della Provincia di Torino della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

**Art. 4.4      Obblighi del subappaltatore/contraente relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari**

L'impresa che opera in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa principale nell'ambito del contratto in oggetto assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'Art. 3 della Legge 13/08/2010 N° 136 e s.m.i. e all'Art. 6 della Legge 17 dicembre 2010 N° 217 *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 novembre 2010, n. 187, recante misure urgenti in materia di sicurezza”*.

L'impresa che opera in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa principale si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione Appaltante dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

L'impresa che opera in qualità di subappaltatore/subcontraente dell'impresa principale si impegna ad inviare copia del contratto stipulato con l'impresa principale alla Stazione Appaltante.



## **CAPO 5**

### **DISPOSIZIONI SUI CRITERI CONTABILI PER LA LIQUIDAZIONE DEI LAVORI**

#### **Art. 5.1      Valutazione dei lavori a corpo**

Tutti i lavori rilevabili dagli elaborati progettuali e dalle indicazioni del presente capitolato speciale d'appalto, sono da compensare a corpo.

La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori; le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal Direttore dei lavori, il quale può controllare l'attendibilità attraverso un riscontro nel computo metrico - estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Tale computo, come già richiamato, non fa parte della documentazione contrattuale.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali e comunque a perfetta regola d'arte. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nel quadro economico, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

I lavori a corpo quindi sono annotati (ai sensi dell'Art. 184 del D.P.R. 207/10) su apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per voci disaggregate appartenenti ai rispettivi gruppi di categorie omogenee che compongono l'appalto a corpo, delle quali se ne allibra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla stessa categoria rispetto all'importo a corpo del contratto d'appalto, che è stata eseguita.

In occasione di ogni stato d'avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota di ogni categoria di lavorazione che è stata eseguita viene riportata distintamente nel registro di contabilità.

L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

#### **Art. 5.2      Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera**

In sede di contabilizzazione delle rate di acconto all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal Direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

## **CAPO 6**

### **CAUZIONI E GARANZIE**

#### **Art. 6.1 Cauzione fideiussoria o cauzione definitiva**

Ai sensi dell'Articolo 103, comma 1, del D.lgs. 50/2016, è richiesta una garanzia fideiussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta con ribassi in misura superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; qualora il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, con particolare riguardo alle prescrizioni di cui all'Articolo 93, commi 2 e 3, del D.lgs. 50/2016. La garanzia è presentata in originale alla Stazione Appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7, per la garanzia provvisoria.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e hanno il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito.

L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei

lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Tale automatismo si applica anche agli appalti di forniture e servizi. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

**CAPO 7**  
**DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**

**Art. 7.1      Variazioni dei lavori**

Il progetto esecutivo prevede altresì la ristrutturazione del piccolo fabbricato adiacente. Tali lavorazioni non sono al momento compresi nell'importo contrattuale, ma potranno essere appaltati in un secondo momento ai sensi dell'art. 106 lett. a) del D.lgs. 50/2016.

<b>OPERE AGGIUNTIVE MAGAZZINO</b>	
OPERE EDILI	€ 43.164,17
IMP. ELETTRICI	€ 1.617,34
IMP. MECCANICI	€ 3.318,57
TOTALE OPERE SOGGETTE A RIBASSO D'ASTA	€ 48.100,08
ONERI PER LA SICUREZZA	€ 571,52
TOTALE OPERE	€ 48.671,60

## **CAPO 8**

### **DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA**

#### **Art. 8.1        Sicurezza sul luogo di lavoro**

I lavori appaltati dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle condizioni di igiene, sicurezza e tutela della salute dei lavoratori e di terzi. Tali condizioni sono determinate dalle leggi vigenti, dai documenti di valutazione dei rischi, dal Piano Operativo di sicurezza elaborati dall'appaltatore, dai subappaltatori e dal committente del lavoro, dal Piano della Sicurezza e Coordinamento, se previsti e allegati al presente contratto ed aggiornati in corso d'opera con le modalità di seguito normate. I prezzi unitari di cui agli Elenchi Prezzi allegati al contratto si intendono comprensivi di ogni onere in tal senso ad esclusione dei costi aggiuntivi individuati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e contabilizzati come stabilito dagli articoli precedenti del presente capitolato.

Il committente si riserva ogni e qualsiasi facoltà di accertare, in qualunque momento e con le modalità che riterrà più opportune, l'esatto adempimento da parte dell'appaltatore degli obblighi di cui sopra. Il Committente, nel caso in cui l'esecuzione dell'opera non proceda secondo quanto stabilito dalle parti e a regola d'arte, si riserva di fissare un congruo termine entro il quale l'appaltatore si deve conformare a tali condizioni.

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 (trenta) giorni dall'aggiudicazione:

- ♦ L'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore;
- ♦ Eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e di coordinamento, quando queste, sulla base della esperienza di Impresa, siano in grado di garantire meglio la sicurezza nel cantiere;
- ♦ Il piano operativo di sicurezza e di dettaglio complementare al Piano di sicurezza come descritto negli articoli successivi.

L'appaltatore darà immediata comunicazione scritta per qualsiasi infortunio o incidente in cui incorra il proprio personale, precisando circostanze e cause e provvederà a tenere il Committente informato degli sviluppi circa le condizioni degli infortunati, i relativi accertamenti e le indagini delle Autorità competenti.

## **Art. 8.2 Tutela dei lavoratori**

I lavori oggetto del presente capitolato sono regolati, per quanto riguarda la sicurezza, l'igiene e la salute dei lavoratori, ed in generale per la gestione del cantiere, dal D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 e successive modificazioni e integrazioni.

L'impresa appaltatrice e, tramite suo, le imprese subappaltatrici, dovranno fornire immediatamente alla stazione appaltante i seguenti documenti:

- una dichiarazione recante l'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredato dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e alle casse edili;
- l'indicazione del contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti;

La designazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori non esonera l'appaltatore dall'obbligo di osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008.

Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'appaltatore sarà tenuto agli adempimenti previsti dal D. Lgs 50/2016 con oneri a proprio carico.

Sarà cura dell'appaltatore richiamare i lavoratori autonomi che operano nel cantiere affinché, fermi restando gli obblighi derivanti dall'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, e l'obbligo di adeguarsi alle indicazioni riportate dal PSS/POS (Piano Operativo della Sicurezza), si adeguino alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione ai fini della sicurezza.

Con riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008, si sottolinea che gravi e ripetute violazioni del piano per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte dell'impresa appaltatrice o di eventuali subappaltatori debitamente autorizzati ad operare in cantiere, costituiscono causa di sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni pericolose, allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, risoluzione del contratto.

Con riferimento alle categorie di lavoro previste per l'esecuzione delle opere, in considerazione dell'entità, della tipologia e della durata delle lavorazioni previste, l'impresa dovrà procedere all'esecuzione dei lavori dopo aver acquisito, secondo le disposizioni di cui al D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. tutte le informazioni indispensabili alla prevenzione e protezione dei lavoratori eventualmente presenti negli edifici sede delle opere in affidamento, ottemperando alle modalità previste dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e suoi successivi aggiornamenti.

L'impresa è tenuta inoltre a comunicare il nominativo del Responsabile Operativo della Sicurezza in Cantiere che costituirà il riferimento per la D. L. e che dovrà essere reperibile tramite telefono, il cui numero dovrà essere comunicato alla D. L. stessa e sempre confermato e/o aggiornato.

Tassativamente è prescritta l'osservanza dell'obbligo di esporre il tesserino di riconoscimento da parte del personale operante sul cantiere

## **Art. 8.3 Osservanza ed attuazione dei piani operativi di sicurezza**

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui al D.L. 81/2008.

L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta del committente o del Direttore dei Lavori, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza è parte integrante del contratto di appalto. Sarà causa di rescissione del contratto una sola grave violazione alle norme di sicurezza o le ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato.

## **CAPO 9**

### **DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

#### **Art. 9.1      Subappalto**

La ditta appaltatrice ha facoltà di subappaltare parte delle opere da contratto secondo quanto espresso all'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

L'importo complessivo della quota subappaltabile non può superare il 40% dell'importo complessivo del contratto, ai sensi dell'art. 1, comma 18, primo periodo, della legge n. 55 del 2019. Tale



## **CAPO 10**

### **CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO**

#### **Art. 10.1      Accordo bonario**

Ai sensi dell'articolo 205 del D.lgs.50/2016, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa tra il 5% (cinque per cento) ed il 15% (quindici per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura.

La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.

La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.

Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

Ai sensi dell'Articolo 208 del D.lgs.50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000,00 €, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.

La procedura descritta può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

## **Art. 10.2 Definizione delle controversie**

Fermo restando che l'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili, relativamente alla forma, contenuto e modalità di apposizione delle riserve l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto disposto dall'art. 190 del Regolamento (D.P.R. 207/2010).

Tutte le controversie in relazione alla validità, interpretazione, risoluzione ed esecuzione del presente contratto o del medesimo connesse saranno sottoposte ad un tentativo di mediazione, fatto salvo quanto previsto dagli Artt. 205 e 208 del D.Lgs. 50/2016.

Le parti si impegnano a ricorrere alla mediazione prima di iniziare qualsiasi procedimento giudiziale. In caso di fallimento del tentativo di mediazione, le controversie verranno deferite al giudice del luogo in cui è sorta l'obbligazione.

## **Art. 10.3 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera**

L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

- ♦ Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
- ♦ I suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
- ♦ E' responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;
- ♦ E' obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

L'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto operante in cantiere un cartellino di riconoscimento, impermeabile ed esposto in forma visibile, recante la denominazione dell'impresa del quale è dipendente, il nome, il cognome, il numero di matricola e la data di assunzione. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. Al personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili), l'appaltatore fornisce un cartellino di riconoscimento generico che indichi la qualificazione di tale personale estraneo. Ogni violazione alla presente disposizione, accertata dal

Direttore dei lavori o dal R.U.P., e punita con un addebito di euro 200,00 (per ciascuna persona e per ciascuna infrazione) da trattenere sul primo certificato di pagamento successivo.

L'appaltatore è obbligato a mantenere in cantiere, in posizione protetta e immediatamente accessibile, un registro delle presenze in cantiere, con sezioni giornaliere, sul quale sono annotati in tempo reale per ciascun accesso in cantiere del personale di cui al comma 4, nome e cognome, numero di matricola, ora di entrata e di uscita e, se trattasi di personale dipendente, datore di lavoro, di ciascun soggetto. Per il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori è indicata la qualificazione di tale personale estraneo. La violazione del presente obbligo, accertata dal Direttore dei lavori o dal R.U.P., è sanzionata.

#### **Art. 10.4      Risoluzione del contratto per inadempienze - esecuzione d'ufficio dei lavori**

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 (quindici) giorni, senza necessita di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- ♦ Frode nell'esecuzione dei lavori o reati accertati ai sensi dell'Articolo 108 del D.lgs. 50/2016;
- ♦ Inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- ♦ Manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;

- ♦ Inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- ♦ Sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'appaltatore senza giustificato motivo;
- ♦ Rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- ♦ Subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- ♦ Non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- ♦ Nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo N° 81 del 2008 o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.

Nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo N° 81 del 2008 o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante e fatta all'appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il direttore dei lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonchè, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- ♦ Ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'appaltatore inadempiente medesimo;
- ♦ Ponendo a carico dell'appaltatore inadempiente:
  - L'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;
  - L'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
  - L'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei

maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'Articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

## **CAPO 11**

### **DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE**

#### **Art. 11.1      Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione**

Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, il certificato di ultimazione; entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo del presente capitolato speciale, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

L'ente appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal successivo articolo. In tale periodo l'Appaltatore dovrà garantire non solo i singoli componenti in quanto tali, ma anche la completa funzionalità degli impianti e di tutti i macchinari, materiali e accessori messi in opera effettuando le necessarie verifiche ed operazioni di manutenzione straordinaria e straordinaria che si rendessero necessarie.

Entro 60(sessanta) giorni dal Certificato di Ultimazione dei Lavori l'Appaltatore, pena la non validità del certificato, deve consegnare al Responsabile del Procedimento tutte le certificazioni di legge e tutto quanto previsto dal successivo capitolo.

#### **Art. 11.2      Termini per il collaudo o certificato di regolare esecuzione**

Ai sensi dell'Art. 102 comma 2 del D.lgs. 50/2016 e dell'art 237 del D.P.R. 207/2010, il collaudo è sostituito con il Certificato di Regolare Esecuzione nei modi indicati dallo stesso articolo 102.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

### **Art. 11.3      Presa in consegna dei lavori ultimati**

La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

Egli può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

Qualora la Stazione appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

## **CAPO 12**

### **NORME FINALI**

#### **Art. 12.1      Qualità ed accettazione di materiali in genere**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati; in ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.

Qualora la direzione dei lavori rifiuti una qualsiasi provvista di materiali in quanto non adatta all'impiego, l'impresa deve sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati devono essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e a spese della stessa impresa.

In materia di accettazione dei materiali, qualora eventuali carenze di prescrizioni comunitarie (dell'Unione Europea) nazionali e regionali, ovvero la mancanza di precise disposizioni nella descrizione contrattuale dei lavori possano dare luogo a incertezze circa i requisiti dei materiali stessi, la direzione lavori ha facoltà di ricorrere all'applicazione di norme speciali, ove esistano, siano esse nazionali o estere.

Entro 60 (sessanta) giorni dalla consegna dei lavori o, in caso di materiali o prodotti di particolare complessità, entro 60 (sessanta) giorni antecedenti il loro utilizzo, l'appaltatore presenta alla Direzione dei lavori, per l'approvazione, la campionatura completa di tutti i materiali, manufatti, prodotti, ecc. previsti o necessari per dare finita in ogni sua parte l'opera oggetto dell'appalto. Qualora l'Appaltatore non presenti la campionatura di tutti i materiali con schede tecniche appropriate entro i termini previsti, qualora altresì l'Appaltatore non presenti alla Direzione Lavori almeno tre campioni diversi e secondo le indicazioni della D.L., sarà ritenuto responsabile di grave negligenza.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.



## **Art. 12.2      Oneri a carico dell'appaltatore**

Anche se non puntualmente descritte nella specifiche tecniche relative alle lavorazioni, sono a completo carico dell'Appaltatore tutte le opere necessarie alla conservazione del sito o luogo dei lavori in ogni suo particolare. In tale senso dovranno quindi essere previste:

- La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, a perfetta regola d'arte. L'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto dal Direttore dei lavori, ed ha l'obbligo di richiedere tempestive disposizioni per i particolari che eventualmente non risultassero chiari da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere;
- Ogni onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, la sistemazione delle vie di accesso, in modo da rendere sicuri il transito delle persone addette ai lavori e di terzi;
- L'assunzione in proprio, tenendone sollevata la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative, comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dovute dall'impresa appaltatrice a termini di contratto;
- Il mantenimento delle vie di fuga e uscite, sgombrare da materiali di cantiere e qualsiasi altro oggetto, ed adottare ogni misura antincendio adeguata;
- Tutte le misure, comprese quelle provvisoriale e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente alle persone e alle cose nella esecuzione dell'appalto; Il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa;
- La protezione degli oggetti e delle cose che non è opportuno spostare dal luogo delle lavorazioni. Lo spostamento in luogo concordato con il Direttore dei Lavori ed il successivo ricollocamento in sito degli oggetti e delle cose per i quali risulta necessaria tale operazione;
- Lo sgombero dei materiali di rifiuto propri o lasciati da altre ditte con le modalità prescritte dalla legge. Nell'esecuzione dei lavori l'Appaltatore curerà che le materie inquinanti di qualsiasi genere non vengano scaricate nella rete fognaria e che ogni eventuale rifiuto che possa in qualche modo rientrare nel novero dei prodotti soggetti a regolamentazione particolare venga trattato nel rispetto delle norme in materia;

### **Art. 12.3      Obblighi speciali a carico dell'appaltatore**

L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:

- Il giornale dei lavori a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:
  - Tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
  - Le disposizioni e osservazioni del Direttore dei lavori,
  - Le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
  - Le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- Il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, e periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori;

L'appaltatore deve produrre alla Direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione ovvero a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, in formati riproducibili agevolmente, a colori, eseguita con pellicola negativa e/o con fotocamere digitali, dovrà riprodurre in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

Sono soggetti alla preventiva autorizzazione della Stazione Appaltante gli affidamenti di sub-contratti che non possano classificarsi come subappalti, appartenenti alle seguenti categorie:

- Trasporto di materiale a discarica;
- Smaltimento di rifiuti;
- Noli a caldo e a freddo di macchinari.

E' fatto obbligo all'impresa aggiudicataria e all'eventuale subappaltatore di trasmettere, almeno sette giorni prima dell'inizio dei lavori nonchè entro due giorni in caso di modifiche successive, l'elenco nominativo del personale a qualsiasi titolo operante presso il cantiere. In caso di inottemperanza, e facoltà della Stazione Appaltante recedere dal vincolo contrattuale, previa comunicazione scritta.

L'Appaltatore è tenuto ad assicurare la presenza di un locale per riunioni di cantiere, appositamente attrezzato (tavolo e sedie) e di una scaffalatura per la conservazione dei documenti da tenere in cantiere (Progetto Esecutivo, notifica, PSC, Contabilità, Giornale lavori....)

Infine l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tutti i lavori e tutte le operazioni correlate nei modi e nei tempi tali da non interrompere, anche solo temporaneamente, il normale svolgimento delle attività nei vari locali.

#### **Art. 12.4 Custodia del cantiere**

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

#### **Art. 12.5 Documenti da custodire in cantiere**

Documenti generali:

- ✓ Copia iscrizione CCIAA;
- ✓ Libro matricola dei dipendenti;
- ✓ Registro infortuni vidimato dall'ASL di competenza territoriale;
- ✓ Gli elaborati del progetto esecutivo delle opere da realizzare;
- ✓ Copia dei verbali/autorizzazioni della Stazione appaltante all'inizio lavori con allegato progetto esecutivo dell'opera;
- ✓ Programma lavori;
- ✓ I verbali relativi a verifiche, visite ispezioni, effettuate dagli Organi di Vigilanza.

#### **Art. 12.6 Adempimenti di fine lavori**

Entro 30 (trenta) giorni dalla fine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare al Direttore dei lavori al seguente documentazione:

- Certificazioni riguardanti le caratteristiche dei materiali posati.

A distanza di tre mesi dalla conclusione dei lavori l'Appaltatore dovrà eseguire un controllo completo di tutto quanto realizzato e posato per verificarne la funzionalità. L'attestazione dell'avvenuta esecuzione di tale operazioni a cura dell'Appaltatore costituirà elemento integrante alle operazioni di collaudo o di regolare esecuzione.

#### **Art. 12.7 Spese contrattuali, imposte, tasse e allacci**

Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- ♦ Le spese contrattuali;
- ♦ Le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
- ♦ Spese per allacci energia e acqua, con i relativi consumi durante il periodo dei lavori

Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o regolare esecuzione.

A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.). L'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

#### **Art. 12.8 Trattamento dei dati personali**

L'affidatario dovrà prendere visione dell'informativa di cui all'articolo 13 del Regolamento U.E. 679/2016 fornita dalla Stazione Appaltante.

## **PARTE SECONDA**

# **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

## **CAPO 13**

### **DISPOSIZIONI GENERALI INERENTI LE OPERE**

#### **Art. 13.1 Definizioni relative agli impianti elettrici**

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali dell'impianto elettrico sopra specificato, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI nazionali, EN europee, ed IEC internazionali. Valgono inoltre, là dove applicabili, le Norme UNI nazionali ed ISO internazionali. Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse negli articoli seguenti delle presenti specifiche.

#### **Art. 13.2 Finalità delle prescrizioni tecniche**

Negli articoli seguenti sono specificate le modalità e le caratteristiche tecniche, secondo le quali l'Appaltatore è impegnato ad eseguire le opere ed a condurre i lavori in aggiunta o a maggior precisazione di quelle già indicate nei precedenti articoli del presente capitolato.

#### **Art. 13.3 Leggi e decreti di riferimento**

In particolare si richiama l'attenzione sulle seguenti disposizioni di Legge:

- |   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| ◆ | DPR 6 giugno 2001 n. 380 | Testo Unico Edilizia  |
| ◆ | D.P.R. 503/96            | Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici |
| ◆ | D.L. 09/04/2008 N° 81    | Testo unico sulla sicurezza sul lavoro  |
| ◆ | D.L. 03/08/2009 N° 106   | Integrazioni e correzioni al D.L. 81/2008   |

#### **Art. 13.4 Norme tecniche di riferimento**

Oltre alle disposizioni legislative citate nell'articolo precedente sono inoltre da considerarsi le seguenti normative UNI, applicabili per il caso in esame, ed in particolare:

- UNI 8636 che stila un elenco dettagliato circa le caratteristiche che devono possedere i pavimenti resinosi;
- UNI 8297 definisce la terminologia esatta per i pavimenti resinosi;
- UNI 8298-xx, con la quale si sottolineano e si determinano le caratteristiche e le prestazioni;
- UNI 10966, la quale fornisce le istruzioni da seguire per la progettazione e l'esecuzione dei pavimenti resinosi.

Per tutte le Norme citate si intendono le versioni attualmente in vigore.

#### **Art. 13.5 Prescrizioni generali sui materiali**

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere in progetto dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche. Innanzitutto i vari componenti dovranno riportare il marchio CE, essendo soggetti alla Direttiva Europea.. Le predette indicazioni, specialmente per quanto attiene il marchio CE, valgono per tutti i materiali prescritti, anche dove non espressamente indicato nei capitoli successivi.

A ben precisare la natura di tutte le provviste di materiali occorrenti all'esecuzione delle opere, l'Assuntore dovrà presentarli alla scelta ed all'approvazione della Direzione Lavori, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il tipo su cui dovrà esattamente uniformarsi l'intera provvista. Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto, è riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di prescrivere all'Assuntore, mediante ordini di servizio scritti, la qualità e la provenienza dei materiali che si debbano impiegare in ogni singolo lavoro, quando anche trattasi di materiali non contemplati nelle presenti specifiche.

I campioni rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a spese esclusive dell'Assuntore che sarà tenuto a surrogargli senza che ciò possa dargli alcun pretesto a prolungamento del tempo fissato per l'ultimazione dei lavori.

Anche i materiali giacenti in cantiere non si intendono perciò accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo il loro collocamento in opera, qualora essi risultassero difettosi. In questo caso le opere, dietro semplice ordine della Direzione Lavori, dovranno essere demolite e rifatte; l'Assuntore, soggiacendo a tutte le spese di rifacimento, avrà diritto al pagamento del solo lavoro eseguito secondo le condizioni di contratto.

#### **Art. 13.6 Prescrizioni generali sull'esecuzione dei lavori**

Nell'esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, alle indicazioni pubblicate nelle Norme, nelle Guide, e nella letteratura tecnica del settore, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori per le quali non si trovino prescritte speciali norme nel presente Capitolato ed annesso elenco prezzi, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti della tecnica attenendosi scrupolosamente alla normativa e legislazione vigente in materia al momento dell'appalto, ed alle disposizioni che all'uopo impartirà la Direzione dei Lavori.

Nell'acquisire il presente capitolato l'Impresa riconosce di avere gli elementi sufficienti per effettuare una valutazione esatta delle opere da eseguire. Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra dati di tavole diverse e fra indicazioni grafiche e le prescrizioni di capitolato, non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere. L'Impresa sarà ritenuta responsabile delle conseguenze che possono derivare per effetto di tali inesattezze, discordanze ed errori. Sarà quindi obbligo dell'Impresa segnalare alla Direzione dei Lavori qualunque errore o incongruenza degli elaborati, affinché possano essere presi gli opportuni provvedimenti.

#### **Art. 13.7 Oggetto e caratteristiche generali dell'intervento**

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste necessarie per i lavori di manutenzione straordinaria vari, presso l'edificio sito in piazza Della Pace di proprietà del Comune di Rivalta (TO)

#### **Art. 13.8 Descrizione di dettaglio degli interventi in progetto**

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono essere identificati nei seguenti sottocorpi d'opera:

OPERE EDILI  
OPERE STRUTTURALI  
IMPIANTI ELETTRICI  
IMPIANTI MECCANICI

I sopra elencati capitoli corrispondono con i sottocorpi d'opera analizzati nel computo metrico estimativo. Per maggiore dettaglio sulla descrizione dei lavori previsti si rimanda alla Relazione Tecnico illustrativa e alle Relazioni Specialistiche.



**Art. 13.9 Forma e principali dimensioni delle opere**

La forma e le dimensioni delle opere, che formano oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto. Le opere previste costituiscono in genere interventi di manutenzione straordinaria.

## **PARTE TERZA**

# **PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE**

## **RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI RELATIVE AL CONTO TERMICO (D.MISE 16/02/2016)**

L'amministrazione intende avvalersi del Conto Termico per le opere di riqualificazione energetica contenute nel presente appalto, come previsto dal DM 16/02/2016. Per tanto al fine di assicurarsi i contributi previsti dalla normativa, è indispensabile che i materiali e le apparecchiature interessate abbiano i requisiti richiesti.

Di seguito si elencano i materiali previsti con i relativi requisiti minimi richiesti nell'Allegato I del suddetto Decreto:

- Isolamento termico sull'estradosso dell'ultimo solaio:  
Strutture opache orizzontali: isolamento coperture  
(calcolo secondo le norme UNI ISO 6946);  
Zona climatica E  $\leq 0,20$  W/m<sup>2</sup>K.
- Isolamento intradosso del primo pavimento:  
Strutture opache orizzontali: isolamento pavimenti  
(calcolo secondo le norme UNI ISO 6946) ;  
Zona climatica E  $\leq 0,25$  W/m<sup>2</sup>K.
- Serramenti esterni in legno:  
Sostituzioni di chiusure trasparenti, comprensive di infissi  
(calcolo secondo le norme UNI ENISO 10077-1);  
Installate congiuntamente a sistemi di termoregolazione;  
Zona climatica E  $\leq 1,30$  W/m<sup>2</sup>K.
- Pompa di calore elettrica :  
Sostituzioni impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di climatizzazione invernale, anche combinati per la produzione di acqua calda sanitaria, dotati di pompe di calore, elettriche o a gas (intervento 2.A - art. 4, comma 2, lettera a);  
Tipologia pompa di calore: aria/acqua potenza termica utile riscaldamento  $\leq 35$  kW;  
Pompa di calore: Pn 25,20 kW – COP 4,13.
- Impianto solare termico:  
Installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e/o ad integrazione dell'impianto di climatizzazione invernale (intervento 2.C - art. 4, comma 2, lettera c);  
Impianti solari termici per produzione di a.c.s.: Superficie del campo solare 13,00 m<sup>2</sup>.

**Le suddette opere potranno essere contabilizzate solo dopo la loro ultimazione e consegna della documentazione tecnica che ne certifica i requisiti.**

## **CAPO 14**

### **QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI**

### **E MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO**

#### **SCAVI**

Scavo eseguito a mano a sezione obbligata o a sezione ristretta, a qualsiasi scopo destinato, in terreni sciolti o compatti, fino alla profondità di 1,5 m, misurata rispetto al piano di sbancamento o di campagna e deposito dei materiali ai lati dello scavo stesso In assenza d'acqua. Sono compresi nei suddetti scavi, e compensati con la relativa voce nel CME, anche quelli propedeutici alle indagini archeologiche e descritte nel Piano degli Scavi allegato in Relazione Tecnico-Illustrativa.

Sovrapprezzo allo scavo in genere per carico, trasporto e scarico a mano del materiale, escluso l'utilizzo di mezzi meccanici Entro l'area del cantiere.

#### **DEMOLIZIONI**

Demolizione di murature o di volte in mattoni, dello spessore superiore a cm 15, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti. I volumi si computano prima della demolizione. E' compreso il carico e trasporto dei detriti ad impianto di trattamento autorizzato.

Demolizione di tramezzi o tavolati interni o volte in mattoni pieni, in qualunque piano di fabbricato, compresa la salita o discesa a terra dei materiali, lo sgombero, computando le superfici prima della demolizione Con spessore da cm 10 a cm 15 e per superfici di mq 0,50 e oltre, con carico e trasporto ad impianto di trattamento autorizzato

Demolizione di caldane, sottofondi in calcestruzzo non armato, in qualunque piano di fabbricato, compresa la salita o discesa a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti; i volumi si intendono computati prima della demolizione Con carico e trasporto dei detriti ad impianto di trattamento autorizzato

Demolizione del manto di copertura, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti in cantiere, computando le superfici prima della demolizione, escluse le opere provvisorie In coppi euro (dodici/35)

Demolizione dell'orditura di tetti, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti, computando le superfici prima della demolizione, compreso il trasporto dei detriti ad impianto di trattamento autorizzato, per superfici di m<sup>2</sup> 0,50 ed oltre. Della piccola, media e grossa orditura di tetti.

Demolizione di pavimenti interni, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti in cantiere, per superfici di m<sup>2</sup> 0,50 ed oltre, escluso il sottofondo da computarsi a parte In ceramica

Rimozione di rivestimento in piastrelle di qualsiasi tipo, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti, computando le superfici prima della demolizione, con trasporto dei detriti nell'ambito del cantiere.

Demolizione di pavimento di ogni tipo, escluse le lastre di pietra di pezzatura superiore a m<sup>2</sup> 0,30, compreso il relativo letto di pos, eseguita con martello demolitore

Rimozione di opere in pietra, marmo e similari, quali gradini, davanzali, soglie, stipiti, di spessore: fino a cm 4

Rimozione di infisso esterno in legno o in ferro di qualsiasi specie e dimensione, compreso accatastamento al piano cortile

Rimozione di infisso interno in legno di qualsiasi specie e dimensione, compreso accatastamento al piano cortile

Rimozione di opere in ferro di qualsiasi specie (tipo: ringhiere, putrelle, inferriate, ecc.) compreso accatastamento al piano cortile

Rimozione di radiatore comprensiva di quota parte di tubo con deposito al piano cortile del materiale di risulta

Brossatura accurata con impiego di smerigliatrici, spazzole rotanti o molatrici, di superfici in ferro in avanzato grado di ossidazione (cancellate, ringhiere ecc..), lavorazione semplice vuoto per pieno, misurato una volta sola

Rimozione di apparecchiature igienico sanitarie in qualunque piano di fabbricato, compresa la salita o la discesa dei materiali, l'accecamento o l'asportazione delle tubazioni di adduzione e scarico, l'eliminazione di eventuali supporti murari, lo sgombero dei detriti ed il trasporto ad impianto di recupero e riciclo autorizzato Lavabi, lavelli, vasi all'inglese, bidet, orinatoi tipo sospesi, boyler ecc.

Spicconatura d'intonaco di cemento o di materiali di analoga durezza, in qualunque piano di fabbricato, compresa la discesa o la salita a terra dei materiali, lo sgombero dei detriti, computando le superfici prima della demolizione, compreso il trasporto dei detriti ad impianto di trattamento autorizzato Per superfici di m<sup>2</sup> 0,50 ed oltre

Rimozioni di parti metalliche compreso il ripristino del muro o del rivestimento, come ad esempio doccioni di gronda o tubi di discesa

Demolizione e rimozione di strutture metalliche di qualsiasi natura, di tubazioni metalliche, di componenti d'impianti tecnologici e relativi elementi provvisori metallici di fissaggio, di quadri elettrici e schermature di protezione alle apparecchiature elettriche, compreso lo sgombero dei detriti Con carico e trasporto ad impianto di trattamento autorizzato

Smontaggio scaldabagno a gas e rimozione previa chiusura tubazioni acqua e gas

Smantellamento delle condutture elettriche e relativi accessori (conduttori, tubo/canaline, staffe), di qualsiasi materiale, diametro o dimensione, compreso il trasporto dei materiali di risulta ed il ripristino dell'intonaco, misurato sullo sviluppo dell'asse. smantellamento di tubaz. in PVC

Rimozione di intonaco su pareti: di spessore fino a cm 4

Idrolavaggio di superfici, escluse tutte le protezioni ed i ponteggi, per interventi minimi di m<sup>2</sup> 150, su pietre tenere e rivestimenti in cotto

#### MURATURE E TRAMEZZI

Muratura a cassa vuota dello spessore di almeno cm 45, formata da due tramezzi longitudinali in mattoni collegati da gambette anche esse in mattoni posti a distanza non superiore a cm 75 e con materiale isolante interno per il raggiungimento complessivo dei limiti termici ed acustici prescritti dalla normativa; compreso l'eventuale rivestimento in cotto da piano a piano dei pilastri e dei travi in cemento armato, la risoluzione dei ponti termici, la formazione delle mazzette, degli stipiti, delle passate, degli squarci, dei fianchi degli armadi ecc, misurata in superficie su di un piano verticale parallelo alla faccia della muratura, vuoto per pieno, da pavimento a pavimento, con la deduzione dei vuoti aventi superficie superiore a m<sup>2</sup> 2. Esclusa la sola fornitura del materiale isolante, da scegliersi in funzione dei requisiti termici ed acustici richiesti. Tramezzi in mattoni semipieni, dello spessore dicm 12, legati con malta di calce, per una superficie di almeno m<sup>2</sup> 1

Tramezzi in mattoni legati con malta di calce. In mattoni pieni dello spessore di cm 12 e per una superficie complessiva di almeno m<sup>2</sup> 1

Esecuzione di tramezzi mediante fornitura e posa in opera di parete divisoria in cartongesso conforme alla norma UNI 11424/2011, costituita da una struttura modulare metallica in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm composta da guide orizzontali superiori e inferiori e montanti verticali collocati ad un interasse di 600 mm e da due lastre di gesso protetto, una per faccia, conformi alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0. Sono compresi nastro, viti, tasselli di fissaggio, bande armate (paraspigoli), stuccatura e rasatura dei giunti e montante singolo da 50 mm. lastra in cartongesso dello spessore di 12.5 mm

Esecuzione di controsoffitti mediante fornitura e posa in opera di lastre in cartongesso, conformi alla norma UNI 11424/2011, appoggiate su una orditura in profilati metallici in lamiera di acciaio zincata di spessore 6 mm sospesa con pendinatura d'acciaio; conformità delle lastre alla norma UNI 520/2009, con reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0. Sono compresi viti, tasselli di fissaggio, stuccatura e rasatura dei giunti. lastra in cartongesso dello spessore di 10 mm

#### CANNA FUMARIA CUCINA

Canna fumaria completamente in acciaio inox a sezione circolare a doppia parete con intercapedine di 75 mm. di lana minerale di densita' superiore a 150 kg/m<sup>3</sup> Costituita da elementi modulari, gomiti, giunti a t, scarichi di condensa, camere d'ispezione, cappelle, supporti e staffaggi necessari alla sua installazione con accoppiamento maschio-femmina

ad innesto, guarnizione in fibra e fascette di fermo, adatta per qualsiasi tipo di combustibile resistente ad una temperatura superiore ai 400 gr. C. in esercizio continuo ed ai 500 gr. C. in esercizio intermittente conforme alla l. 615. Condotta semplice diam. int. mm. 457

Posa in opera di canna fumaria formata da elementi autoportanti a doppia parete in calcestruzzo leggero vibrocompresso conforme ai requisiti richiesti dalla legge 615 del 13.7.1966. Per sezioni interne superiori a cm<sup>2</sup> 3000

#### OPERE IN COPERTURA

Rimozione del manto di copertura compresa la cernita e l'accatastamento in cantiere del materiale da riutilizzare (in coppi)

Fornitura di lamiere in ferro zincate e preverniciate di spessore 10/10 con nervature (grecate) longitudinali per coperture

Ripassamento di tetto con tegole, comprendente il rimaneggiamento totale delle tegole, il fissaggio dei tegoloni di colmo, la sostituzione della piccola orditura e delle tegole obsolete, esclusa la sola provvista delle tegole e dei listelli sostituiti. In tegole curve

Posa in opera di materiali per isolamento termico (lana di vetro o di roccia, polistirolo, poliuretano, materiali simili) sia in rotoli che in lastre di qualsiasi dimensione e spessore, compreso il carico, lo scarico, il trasporto e deposito a qualsiasi piano del fabbricato Per superfici verticali o simili

#### INTONACI E SOTTOFONDI

Rasatura. Con malte di calce aerea, malte di calce idraulica NHL EN 459-1 o malte di argilla. Esecuzione di rasatura su arriccio o intonaco di fondo, su pareti verticali e orizzontali interne ed esterne, sia in piano sia in curva. Esclusi i ponteggi fissi e compresi gli eventuali ponteggi provvisori. Eseguita a fratazzo fine con malta confezionata a mano o con impastatrice. Compreso inoltre il tiro in alto al piano di lavoro con montacarichi a bandiera e la distribuzione della malta. Per millimetro di spessore. Per una superficie complessiva di almeno 1 m<sup>2</sup>, anche a più strati e fino a 2mm di spessore. Eseguita con malta fine minerale, di elevata resistenza alle intemperie e permeabilità al vapore, composta da calce idraulica naturale NHL 3.5 o NHL 5, calce aerea e sabbia silicea in granulometria 0-0,8 mm, più acqua q.b. Resa ~1,2 kg/m<sup>2</sup>/mm. Prezzo al m<sup>2</sup> per 1 millimetro di spessore.

Rinzaffo eseguito con malta di calce dolce su pareti, solai, soffitti, travi, sia in piano che in curva, compresa l'esecuzione dei raccordi negli angoli, delle zanche di separazione tra pareti e orizzontamenti, e della profilatura degli spigoli in cemento con esclusione del gesso. Per una superficie complessiva di almeno m<sup>2</sup> 1 e per uno spessore fino a cm 2

Prerinzaffo per il risanamento di murature umide di ogni tipo eseguito con malta fluida di cemento nella proporzione di kg 650 di cemento, m<sup>3</sup> 1 di sabbia e con l'aggiunta di un reagente liquido ad azione antisalina ed aggrappante, su pareti sia in piano che in curva, esclusa la frattazzatura e la profilatura degli spigoli Per uno spessore di cm 0,5 circa e per una superficie oltre i 200 m<sup>2</sup> fino a 1000 m<sup>2</sup>.

Rinzaffo per il risanamento delle murature umide eseguito con malta di cemento nella proporzione di kg 350 di cemento, 1 m<sup>3</sup> di sabbia e con aggiunta di polvere porogena con effetto evaporante dell'umidità", su pareti sia in piano che in curva, compresa la profilatura degli spigoli: Per uno spessore di cm 2-2,5

Intonaco su rinzaffo per il risanamento delle murature umide eseguito con malta di cemento nella proporzione di kg 350 di cemento, 1 m<sup>3</sup> di sabbia e con aggiunta di polvere porogena con effetto evaporante dell'umidità", su pareti sia in piano che in curva, compresa la profilatura degli spigoli. Per uno spessore di cm 0,2 circa

Sottofondo per pavimenti di spessore fino a cm 15 Formato con calcestruzzo cementizio autolivellante avente resistenza caratteristica di kg/cm<sup>2</sup> di 150, al piano primo e terra si prevede un sottofondo di sp. 10cm, al piano terra tale sottofondo sarà realizzato previo riempimento laterale delle volte con argilla espansa. Al piano sottotetto è previsto il riempimento laterale con argilla espansa, la posa dell'isolante termico e uno strato di 10 cm di sottofondo autolivellante

#### *Prescrizioni esecutive per gli intonaci*

facciata esterna su piazza e su via Orsini:

-stonacare le facciate (lato via Orsini solo fino all'altezza dei davanzali delle finestre del piano rialzato) compresa la rimozione completa di tutto ciò che non è ancorato

- bagnare a rifiuto il supporto sul quale applicare il prodotto deumidificante

- applicazione in spessore minimo di 2 cm in doppia mano (1a mano di rinzaffo e 2a mano intonaco) del medesimo prodotto deumidificante macroporoso antisale (40% aria occlusa), tipo webersan evocalce.

Pareti interne, piano terra (esclusa parete verso piazza):

- stonacare le facciate, compresa la rimozione completa di tutto ciò che non è ancorato
- bagnare a rifiuto il supporto sul quale applicare il prodotto deumidificante
- applicazione in spessore minimo di 2 cm in doppia mano (1a mano di rinzafo e 2a mano intonaco) del medesimo prodotto deumidificante macroporoso antisale (40% aria occlusa), tipo webersan evocalce.

Pareti piano terra e piano primo solo lato piazza:

- stonacare le facciate, compresa la rimozione completa di tutto ciò che non è ancorato
- bagnare a rifiuto il supporto sul quale applicare il prodotto protettivo trasparente silossanico Weber FVA
- formazione di fascia bassa e lato finestre tramite applicazione in spessore minimo di 2 cm in doppia mano (1a mano di rinzafo e 2a mano intonaco) del medesimo prodotto deumidificante macroporoso antisale (40% aria occlusa), tipo webersan evocalce.

Si prescrive

- di distaccare da terra di circa 1-2 cm l'intonaco deumidificante affinché non subisca l'assorbimento dell'acqua atmosferica per capillarità in caso di intensi fenomeni atmosferici.
- di realizzare le fasce di spessore dell'intonaco deumidificante con assimetallici o lignei e non con il prodotto per non inficiare la massima trasportabilità del prodotto deumidificante.
- l'utilizzo di rete porta intonaco in fibra di vetro (maglia 2x2) tra la 1a e 2a mano di prodotto deumidificante.
- a stagionatura dell'intonaco deumidificante realizzare rasatura alla calce nhl con webercalce finitura applicata in doppia mano con interposta rete in fibra di vetro weberthermRE195
- a stagionatura della finitura applicare pittura silossanica, tipo webercote siloxcover L colore da definire

Note

- per le parte superiori della facciata in questione ripristinare gli eventuali distacchi di intonaco di facciata con prodotto tipo Weber calce into G intonaco alla calce nhl

## VESPAIO AREATO

Realizzazione di soletta areata con casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato (igloo) comprensiva di sottofondo in calcestruzzo magro dello spessore minimo di 5 cm per la formazione del piano di posa, getto di calcestruzzo per il riempimento dei vuoti, successiva soletta superiore in calcestruzzo classe di resistenza minima 28/35 spessore minimo 8 cm armata con rete elettrosaldata 6/10x10. per l'impiego di casseri modulari (Igloo) con altezze oltre i 40 cm e fino a 50 cm. Compresa la formazione di sfiati nella muratura, ogni 3/4 metri tramite tubi in pvc diametro 10cm dotati di rosette di aerazione poste a 50cm da terra

## PAVIMENTI

Provvista di piastrelle per pavimenti e rivestimenti in gres ceramico fine porcellanato rettificato tipo ABK serie Interno 9 colore Rust, Silver o Dune, ottenuto da impasto di argille nobili, di tipo omogeneo a tutto spessore, privo di trattamento superficiale, inassorbente, antigelivo, altamente resistente agli attacchi fisici e chimici, con superficie a vista tipo naturale o tipo antisdrucciolo Nei formati 60X60 – 120X60

Posa in opera di pavimento o rivestimento eseguito in piastrelle di gres ceramico fine porcellanato, anche con fascia lungo il perimetro o disposto a disegni, realizzata mediante l'uso di speciale adesivo in polvere a base cementizia per piastrelle ceramiche, applicato con spatola dentata per uno spessore di mm 2-5, addizionato con malta a base di resine sintetiche ed idrofobanti per la formazione e sigillatura delle fughe (mm 0-5), compresa ogni opera accessoria per la formazione dei giunti di dilatazione ed escluso il sottofondo o il rinzafo. Nei bagni ospiti il rivestimento sarà realizzato con lastre h 120cm e bordate in alto con profili metallici color argento.

Zoccolino battiscopa in legno verniciato lucido, dello spessore di mm 8 con bordo raccordato

Posa in opera di zoccolino compreso tasselli ad espansione, viti in ottone e rosette, tagli negli angoli e spigoli. In legno di qualsiasi tipo e dimensioni

Posa in opera di lastre in pietra o in marmo, la cui provvista sia compensata al metro quadrato, per colonne, pilastri, architravi, stipiti, davanzali, cornici, balconi, zoccoli, gradini, traverse, montanti, piccoli rivestimenti, ecc., incluse le eventuali graffe per l'ancoraggio, l'imbottitura della pietra contro le superfici di appoggio e la sigillatura dei giunti. Di qualunque dimensione e spessore, per quantitativi di almeno m<sup>2</sup> 1

## OPERE DA FALEGNAME E SERRAMENTISTA

### Serramenti in legno

I serramenti in legno, che complessivamente dovranno rispettare i requisiti richiesti per il Conto Termico **in Zona climatica E  $\leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$** , dovranno avere le seguenti caratteristiche:

anta

- Lamellare Pino finger joint, anta, anta a ribalta, ribalta, secondo quanto descritto in apposito abaco
- Telaio 70 x 68 mm.
- Anta 80 sezione normale 110 con serratura x 68 mm.
- Sede aggrappaggio schiuma sui 3 lati del Telaio.
- Canalino antitorsione.
- Pilastrino centrale esterno/interno per visione simmetrica dei montanti (Uscita di Sicurezza).
- Guarnizioni elastomero vulcanizzato protetto UV :
- Guarnizione di tenuta aria / acqua sul perimetro del telaio.
- Guarnizione termica e acustica sul perimetro del telaio.
- Guarnizione di tenuta aria / acqua sul pilastrino centrale esterno.
- Guarnizioni termica e acustica sul nodo centrale dell'anta.
- Guarnizioni acustica sul perimetro dell'anta per insonorizzazione durante la chiusura.
- Pinne compensatrici sul nodo centrale dell'anta per una miglior tenuta aria / acqua.
- Traversa tutto legno con asole per micro-areazione e scolo acqua.
- Soglia porta balcone in alluminio con taglio termico e incontro di sicurezza.
- Ferramenta A.G.B con anta ribalta per porte e finestre di serie.
- Cerniere ad alto carico per portoncini e porte con serratura.
- Incontri completamente registrabili con rostri e chiusura antieffrazione.
- Viteria Würth con testa Assy autosvasante.
- Fermavetro esterno ricavato dal pieno antieffrazione.
- Fermavetro interno estraibile per collocamento vetrocamera.
- Zoccolatura con 1 o 2 moduli inferiori.
- Verniciatura con prodotti ecologici (ECOLABEL) a base d'acqua con 4 mani eseguite:

Una mano d'impregnante a Flow-coating, una mano di fondo a Flow-coating, spazzolatura tramite impianto, una mano di fondo a spruzzo tramite impianto robotizzato, controllo qualità al banco e finitura tramite impianto robotizzato con essiccazione tramite lampade ad infrarossi.

### *Attestazioni di conformità degli infissi*

- Permeabilità all'aria ( EN 1026 E UNI EN 12207 ) = 4
- Tenuta all'acqua ( EN 1027 E UNI EN 12208 ) = E 900
- Resistenza al vento ( EN 12211 E UNI EN 12210 ) = C 5
- Classe di resistenza all'urto da corpo molle e pesante : ( UNI EN 13049 ) = 5
- Capacità portante dei dispositivi di sicurezza : (UNI EN 14351 - 1 - UNI EN 14609 ) CONFORME 350 N/Kg
- Calcolo del coeff. di trasmittanza termica (EN ISO 10077/2 )
- Potere fonoisolante ( UNI EN ISO 140 - 3 - UNI EN ISO 717 - 1 ) =  $R_w$  41 dB

### Vetrate isolanti

tipo vetrocamera con basso emissivo; (3+3/15GA/3+3BE stratificato basso emissivo+Gas Argon) formate da due lastre di vetro, stratificata, con interposta intercapedine d'aria o gas; complete di profilati distanziatori, giunti elastici, sali disidratanti etc.; i vetri dovranno essere del tipo antisfondamento, costituiti da due lastre con interposta pellicola di polivinilbutirale.  $U_w$  inferiore a 1,4

### Falso telaio

Provvista e posa in opera di falso telaio (controtelaio) per il fissaggio dei serramenti alla muratura, in legno di abete (Picea abies, Abies Alba), compresa la ferramenta occorrente, l'assistenza, il trasporto in cantiere, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il successivo spostamento sul luogo d'impiego nell'ambito del cantiere (comprese le eventuali salite o discese al piano), la pulizia finale e ogni onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte. Larghezza oltre 10 cm e spessore 2 cm. MISURATO AL METRO LINEARE (sullo sviluppo effettivo del falso telaio).

Posa in opera di serramenti per finestre e porte finestre, per qualsiasi spessore, di qualunque forma, dimensione e numero di battenti In qualsiasi legname



Legname lavorato su misura sulle diverse facce, con incastri e sagome semplici con le lavorazioni e ferramenta occorrenti, per davanzali, tavolati, imbottiture, montanti, traverse, listelli, zoccolini piani d'armadio ecc. In noce (junglas regia) e per quantitativi inferiori a m<sup>3</sup> 0,10.

Posa in opera di legname di qualsiasi natura lavorato sulle diverse facce, comprese le opere accessorie Per davanzali, tavolati, imbottitura, montanti, traverse, listelli, zoccolini, piani d'armadio ecc. e per quantitativi inferiori a m<sup>3</sup> 0,10.

Porte interne tamburate, aventi rivestimento sulle due facce dello spessore non inferiore a mm 4, e ossatura in abete, provvista di regoli fissa vetri in legno forte applicati con viti, compresa la ferramenta robusta, gli ottonami e la imprimitura ad olio (esclusi i vetri) Dello spessore finito di mm 53, di cui mm 45 di ossatura in abete (Picea abies, Abies alba) e mm 8 di rivestimento in compensato di pioppo (Populus spp.)

Fornitura e posa di controtelaio metallico tipo "Scigno" per ante scorrevoli interno muro dimensioni 80x210 cm

Posa in opera di porte interne semplici o tamburate, a pannelli od a vetri, di qualunque forma, dimensione e numero di battenti, per qualsiasi spessore, montate su chiambrane o telarone

Porte estensibili a soffietto, corredate di intelaiatura metallica e pantografi. Con doppio rivestimento in pannelli di legno (noce, teak, afromasia ecc.)

Posa in opera di porte estensibili a soffietto Con intelaiatura metallica e pantografi

Posa in opera di persiane a lamelle o gelosie per serramenti esterni in legname di qualsiasi natura, comprese le opere accessorie. Ad ante battenti

Posa in opera di finestre per tetti a falde con pendenza da 15° a 90°; ad apertura manuale o elettrica; con raccordo, telaio e battente in legno; rivestita all'esterno in alluminio plastificato; completa di vetrata isolante. Esclusa l'apertura del vano, ma compresi tutti gli apprestamenti e il necessario per il montaggio. Per dimensioni comprese tra largh. 45/135 x lungh. 50/140, con trasmittanza termica complessiva  $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  (UNI EN ISO 10077-1)

Maniglione antipanico con scrocco alto e basso, maniglia in acciaio con bloccaggio con chiave e cilindro esterno con funzionamento dall'interno con barra orizzontale in acciaio cromato Con funzionamento dall'esterno con maniglia

Posa di maniglione antipanico. Con o senza funzionamento esterno (uscita di sicurezza)

## OPERE DA FABBRO

Fornitura e Posa in opera di Serramenti metallici esterni, completi di telaio in profilati a taglio termico e vetro montato tipo camera bassoemissivo, per finestre, e portefinestre con marcatura CE (UNI EN 14351-1),- di qualunque forma, tipo, dimensione e numero di battenti profili fermavetro, gocciolatoio, serratura, ferramenta e maniglia. Con trasmittanza termica complessiva  $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  (UNI EN ISO 10077-1). In alluminio, fissi, aventi superficie inferiore a m<sup>2</sup> 2,0 (ACCESSO SOTTOTETTO)

Cancellate, inferriate e simili, in elementi metallici, inclusa una ripresa di antiruggine. In ferro, formate con piantoni e pannelli in maglia ondulata o metallo stampato intelaiato.

Ringhiere in elementi metallici per balconi, terrazze ecc, compresa una ripresa di antiruggine In ferro con disegno semplice a linee diritte, in profilati tubolari

Posa in opera di manufatti in lamiera metallica. Serramenti in ferro di tipo industriale, cancelli, cancellate, inferriate, ringhiere e simili

## OPERE DA DECORATORE

Applicazioni su legno. Verniciatura con prodotti a base di olio, acqua e resine, su tutti i tipi di legno per interno ed esterno. Applicazione del prodotto a pennello, spruzzo o immersione su fondo stabile, asciutto, pulito e privo di polvere. Compreso ogni mezzo d'opera ed ogni opera accessoria per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusa la preparazione della superficie di fondo. 2 mani - Trasparente

Trattamento per metallo. Vernici, smalti e lacche. - Prive di emissioni di gas tossici ed innocuo; privo di tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche; con materie prime ottenute da un ciclo ecologico chiuso; prodotto con tecniche a basso impatto ambientale; perfettamente reintegrabile negli ecosistemi vegetali. Smalto satinato ad acqua per interni ed esterni (legno, ferro, muro, infissi, mobili, serramenti e cancelli). Composto a base di acqua, caseina, talco, cobalto, zirconio, oli e resine vegetali, calcio, sodio e soia. Resa: 12 - 14 m<sup>2</sup> / lt

Tinta all'acqua (idropittura) a base di resine sintetiche, con un tenore di resine non inferiore al 30%, lavabile, ad una o più tinte su fondi già preparati. Suintonaci interni ed esterni

Esecuzione di finitura protettiva e/o decorativa trasparente o colorata, ottenuta mediante applicazione a spruzzo, rullo o pennello di vernici a base di biossido di titanio, con proprietà antinquinanti, autopulenti e antibatteriche basate su processo di fotocatalisi testato in laboratorio autorizzato. Escluso eventuale idrolavaggio delle superfici da trattare, da computarsi a parte. Vernice trasparente a film sottile, applicazione ad una ripresa su: superfici in materiale lapideo o verniciato.

Applicazione fissativo Su soffitti e pareti interne

Applicazione fissativo Su muri esterni, facciate, scale, porticati, androni e simili

Coloritura con una ripresa di antiruggine a base di olestenolici ai fosfati di zinco, su superfici metalliche Di manufatti esterni metallici

Primer di fondo Per murature

Coloritura di calcestruzzi con due riprese di vernice poliuretanica a finire, compreso fondo epossidico

Intervento su davanzali in pietra delle finestre, comprendente il lavaggio con detergenti non schiumosi appropriati (acidi o non acidi), la stuccatura di eventuali screpolature, i materiali di consumo, l'applicazione di prodotti idrorepellenti protettivi e quanto altro necessario a dare l'opera finita a regola d'arte

Verniciatura con smalto su coloritura esistente per superfici metalliche Di manufatti esterni, a due riprese

Fornitura di canale grigliato carrabile in PVC rigido antiurto composto da un profilo e da giunti di collegamento da annegare nel cemento e da griglie carrabili fino a 6000 kg/m per la raccolta e lo scarico di acque piovane da passi carrai, piazze, locali interrati, impianti sportivi della larghezza di cm 13 - portata utile cm 11

#### ISOLAMENTO TERMICO

Lana di roccia per isolamenti termoacustici in pannelli, della densità di 80 kg/m<sup>3</sup>; con adeguata protezione di barriera al vapore spessore mm 40

Lana di roccia per isolamenti termoacustici in rotoli con supporti di carta goffrata e cartone bitumato trapuntati peso g/m<sup>2</sup> 80-100 rotoli da m 5X1 - spessore mm 62

Rete elettrosaldata in barre acciaio B450A o B450C, secondo gli usi consentiti dalle norme vigenti, per ripartizione carichi nei sottofondi e solai maglia cm 10x10

#### OPERE DA LATTONIERE

Canali di gronda e tubi pluviali con tutte le lavorazioni occorrenti in lamiera zincata preverniciata

Pezzi speciali in lamiera zincata, per canali di gronda e tubi pluviali Cantonale cm 30x30 e tubi pluviali Testate, tubi pluviali Cicogne o tiranti, tubi pluviali Bocchette di raccordo grondaia-pluviale

Pezzi speciali in lamiera zincata, per canali di gronda e tubi pluviali Gomiti per pluviali, tubi pluviali Collari per pluviali, tubi pluviali Crossani semplici cm 3-5

Provvista e posa in opera di faldali e converse, comprese le saldature. In lamiera di ferro zincato del n.26

Rivestimento in tavole lisce o in perline in legno massello, perfettamente piallate, non verniciate, maschiati sui due lati rovere (Quercus spp.) dallo spessore inferiore a cm 2. Rivestimento interno della copertura su vano scala, per contenimento isolante termico

## OPERE LAPIDEE

Pietra di Luserna (spessore costante), in lastre dello spessore di cm 4, per la formazione di soglie e davanzali

Formazione di gocciolatoio a mola Per pietre dure

Pietra di Luserna proveniente da Bagnolo, Luserna San Giovanni, Rorà (TO), avente caratteristiche di struttura grossolana e cristallina con tonalità di fondo grigio chiaro tendente al verde, su cui si inseriscono fitte striature longitudinali di colore grigio scuro frammiste a granuli bianchi (lavorazione piano sega, coste fresate e massimo sfruttamento della lastra, franco laboratorio di trasformazione). in lastre dello spessore di cm 3, formato lastra 60x60  
Realizzazione di nuova pavimentazione esterna

Posa di lastricato in pietra di Luserna di colorazione uniforme, lavorata a punta fina a tutta squadratura, nei fianchi, dello spessore di cm 8/12 in lastre rettangole o quadrate di qualunque misura purché non inferiori a m<sup>2</sup>1, per pavimento e marciapiedi compresa la sigillatura e rifilatura dei giunti, dato in opera, posato con malta di cemento

## FORNITURA E POSA DI PIATTAFORMA ELEVATRICE

Normativa di riferimento

- ☐ alla Direttiva Macchine 2006/42/UE
- ☐ alla DIRETTIVA 2014/30/UE per la compatibilità elettromagnetica
- ☐ alla DIRETTIVA 2014/35/UE per le Basse Tensioni
- ☐ al DM 236/89 regolamento d'esecuzione della Legge 13/89 e Legge Locali ove esistenti.

Portata: 350kg

Persone: 3

Velocità: 0,15 m/s

Fermate: 2

Servizi: 2

Corsa: 3,5 m

ALIMENTAZIONE:

- ☐ Forza Motrice e Luce: 220 V monofase - 50 Hz,
- ☐ Potenza motore: 0,57 kW
- ☐ Assorbimento: vedere scheda tecnica impianto

Vano: DIMENSIONI: Largh.: 1400 mm - Prof.: 1540 mm - Testata: 2500 mm - Fossa: 150 mm

Manovra:

Universale automatica a pulsante. La pulsantiera di cabina comprende:

pulsanti di comando, pulsanti di ALLARME, pulsanti di apertura porte, segnalazioni di allarme inviato/ricevuto, sovraccarico, luce di emergenza,

Ai piani: pulsante di chiamata

Dovrà essere compreso il riporto in emergenza della cabina al piano in assenza di energia elettrica con apertura delle porte automatiche.

Cabina: DIMENSIONI: Largh.: 1050 mm - Prof.: 1300 mm - Altezza: 2100 mm

Cabina con 1 accesso

La cabina sarà così composta:

- ☐ pareti in lamiera plastificata colore a scelta della DL
- ☐ pareti di accesso in lamiera plastificata colore a scelta della DL
- ☐ Bottoniera di cabina in INOX SATINATO posta su parete laterale
- ☐ pavimento fisso ricoperto da gomma liscia ad elevata resistenza all'usura colore a scelta della DL
- ☐ Dispositivo di illuminazione in cabina con faretti a LED incassati nel tetto di cabina in lamiera plastificata colore a scelta della DL
- ☐ Corrimano cromato satinato o lucido posizionato su parete di fondo

- ☐ Dispositivo di comunicazione dotato di combinatore telefonico per comunicazione con centro di pronto intervento.

Porte cabina: LUCE NETTA: Largh.: 750 mm - Altezza: 2000 mm

Automatiche a due ante scorrevoli telescopiche, completa di meccanismo e soglia in alluminio, controllata da dispositivo a infrarossi.

Le ante saranno in lamiera di acciaio plastificata colore a scelta della DL

Porte di piano: LUCE NETTA: Largh.: 750 mm - Altezza: 2000 mm

Automatiche a due ante scorrevoli telescopiche, accoppiate con la porta di cabina, complete di meccanismo e soglia in alluminio.

Le ante saranno in lamiera di acciaio plastificata colore a scelta della DL

Le porte dovranno essere del tipo incombustibile.

Portali:

- ☐ Le porte di piano saranno complete di PORTALI costruiti in lamiera plastificata colore a scelta della DL
- ☐ L'armadio del quadro di manovra sarà costruito in lamiera plastificata colore a scelta della DL

LA FORNITURA COMPRENDERÀ:

Montaggio dell'impianto, realizzazione illuminazione vano corsa, quadretto interruttori magnetotermici e differenziali nel locale macchina debitamente dimensionato, messa a terra delle apparecchiature, sgombero dei materiali di risulta ad ultimazione e fine cantiere e smaltimento nel rispetto della normativa vigente.

Redazione disegno e relazione tecnica dell'impianto ascensore per il collaudo

Dichiarazioni di conformità al DM 37/08

## **FORNITURA E POSA DI IMPIANTO MONTAVIVANDE**

### **CARATTERISTICHE GENERALI**

- ☐ Dimensioni cabina: mm. L 720xP 720x H 800;
- ☐ Dimensioni nette interne vano corsa: mm. L 910 x P 950 netti;
- ☐ Tipo vano: con struttura portante metallica/c. armato per interno edificio;
- ☐ Altezza struttura: mm. 5.810;
- ☐ Testata: mm. 2.350;
- ☐ Piano di carico (altezza): mm. 800;
- ☐ Corsa : mm. 3.460;
- ☐ Portata: Kg. 50;
- ☐ Fermate: n° 2, piani 0, 1;
- ☐ Servizi: n° 3;
- ☐ Denominazione piani: standard (0, 1);
- ☐ Velocità: 0,45 m/s;
- ☐ Alimentazione: 100-240 V monofase (a richiesta trifase);
- ☐ Tipo Manovra: universale a pulsanti chiamate e rimando cabina ad ogni piano;
- ☐ Trazione: a fune in taglia 1:1;
- ☐ Locale Macchina: parte superiore della testata;
- ☐ Normativa di riferimento: Direttiva Macchine 2006/42/CE, Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/CE, EN 81.3;
- ☐ Argano: riduttore con motore elettrico singola velocità, completo di freno elettromagnetico, volano per la manovra di emergenza manuale, leva di azionamento manuale rilascio del freno. Prima fornitura olio inclusa;
- ☐ Guide cabina/contrappeso: in lamiera zincata a doppia delta 80;
- ☐ Contrappeso: con telaio e blocchi in acciaio;
- ☐ Porta locale macchine inclusa
- ☐ Sicurezze di serie: arresto meccanico cabina e contrappeso in fossa con contatto elettrico di fine-corsa, serratura meccanica e contatto elettrico di accostamento sulle porte di piano; arresto meccanico asportabile per blocco cabina durante la manutenzione;

### **CABINA**

- ☐ Pareti, soffitto e fondo: acciaio inox satinato AISI304, grana 320;
- ☐ Ripiano divisorio: n. 1 di serie, acciaio inox satinato AISI304, grana 320.

### **PORTE DI PIANO**

- ☐ Quantità totale: n. 3, mm. 620x800;
- ☐ Azionamento: manuale;
- ☐ Tipologia: cancelli a doppia ghigliottina con bilanciamento ottimizzato in fabbrica, con maniglione ergonomico in acciaio inox;

- ☐ Finitura: ante e profili in acciaio inox satinato AISI304, grana 320;
- ☐ Bottoniere al piano: piastra in polimero ABS colore acciaio metallizzato posizionata su profilo destro cancello/porta.

## **FORNITURA E POSA DI LINEA VITA** (Conforme UNI EN 795:2012 CEN-TS 16415:2013 UNI 11578:2015)

L'impianto Linea Vita sarà provvisto di:

Ancoraggio TIPO A, cordino con occhielli diam. 6 inox (n. 25)

Targhetta di uscita

Grembialina zincata 12x36 per viti torx Ø12 (n. 25)

Vite T.S.P per legno torx Ø12 x 120 (n. 25)

### **FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA COMPRENDENTE:**

ELABORATO GRAFICO DELLA COPERTURA,

PROCEDURA DI UTILIZZO DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO DPI,

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELLA CORRETTA MESSA IN OPERA,

TAVOLE ESECUTIVE MODALITA' DI FISSAGGIO,

MANUALE D'USO E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE,

DATI RELATIVI AI CARICHI DEI DISPOSITIVI INSTALLATI,

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E CERTIFICAZIONE DEI PRODOTTI,

TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTO da parte di tecnico abilitato in conformità con la norma UNI 11560:2014 "SISTEMI DI ANCORAGGIO PERMANENTI IN COPERTURA",

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE (semplice) sottoscritta da progettista strutturale identificato al comma 3.27 della norma UNI 11560:2014 "SISTEMI DI ANCORAGGIO PERMANENTI IN COPERTURA":

## **OPERE STRUTTURALI**

Il progetto prevede interventi per la ristrutturazione dei locali al piano terreno e primo.

Gli interventi in progetto sono i seguenti:

### **Telaio di rinforzo**

Telaio di rinforzo in carpenteria metallica per il sostegno delle volte a seguito della demolizione parziale del muro esistente. Il telaio sarà realizzato da pilastri e travi in profili con sezione a doppia T, collegati con bulloni e saldature, previo puntellamento delle volte e demolizione parziale a campione della muratura esistente.

Le fondazioni saranno costituite da plinti in calcestruzzo armato normale.

### **Struttura impianto elevatore**

Realizzazione di un setto in calcestruzzo armato normale e relativa fondazione per il sostegno delle guide del nuovo impianto elevatore.

Il collegamento alle strutture murarie esistenti sarà realizzato mediante inghisaggi con barre in acciaio ed ancorante chimico.

### **Scala interna**

Struttura di collegamento del piano primo al piano sottotetto costituita da due rampe rettilinee.

La struttura portante sarà costituita da profili in carpenteria metallica assemblati con bulloni e saldature.

I cosciali a sostegno dei gradini e dei pianerottoli saranno costituiti da profili ad U incassati ad un estremo nella muratura portante esistente.

## ***Prescrizioni tecniche***

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, Classe di resistenza a compressione minima C28/35

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, con Classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4, per strutture di elevazione (pilastri, travi, solai in latero-cemento e a soletta piena, corpi scala e nuclei ascensore); fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: all'interno di edifici in Classe di esposizione ambientale XC1 (UNI 11104). Classe di resistenza a compressione minima C28/35.

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, Classe di resistenza a compressione minima C28/35

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, per strutture interrato (platee, muri perimetrali, pareti di corpi scala e nuclei ascensore) sotto il livello di falda o elementi permanentemente immersi di strutture a tenuta idraulica, in Classe di esposizione ambientale XC2 (UNI 11104), Classe di consistenza S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4, Profondità media della penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8): 20 mm; fornitura a piè d'opera, escluso ogni altro onere: a contatto con acque potabili Classe di resistenza a compressione minima C28/35.

Getto in opera di calcestruzzo cementizio eseguito a mano. In strutture di fondazione  
Getto in opera di calcestruzzo cementizio eseguito a mano. In strutture di fondazione.

Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato con pompa

Getto in opera di calcestruzzo cementizio preconfezionato eseguito con pompa compreso il nolo della stessa In strutture complesse od a sezione ridotta.

Vibratura mediante vibratore ad immersione

Vibratura mediante vibratore ad immersione, compreso il compenso per la maggiore quantità di materiale impiegato, noleggio vibratore e consumo energia elettrica o combustibile Di calcestruzzo cementizio armato.

Barre per cemento armato, in Acciaio ad aderenza migliorata B450A o B450C

Barre per cemento armato lavorate e disposte in opera secondo gli schemi di esecuzione In acciaio ad aderenza migliorata B450A o B450C per gli usi consentiti dalle norme vigenti.

Rete metallica elettrosaldata in acciaio B450A e B450C, 4 - 12 mm

Rete metallica elettrosaldata in acciaio B450A e B450C per armature di calcestruzzo cementizio, lavorata e tagliata a misura, posta in opera In tondino da 4 a 12 mm di diametro.

Impalcati per sostegno di blocchi laterizi e simili

Impalcati per sostegno di blocchi laterizi e simili, misurando l'armatura tra i vivi delle strutture portanti (muri, travi), compreso il puntellamento ed il disarmo In legname di qualunque forma.

Casseratura per il contenimento dei getti, in Legname di qualunque forma

Casserature per strutture in cemento armato, semplice o precompresso, a sezione ridotta quali solette, traversi, ecc., compreso il puntellamento e il disarmo, misurando esclusivamente lo sviluppo delle parti a contatto dei getti In legname di qualunque forma.

Monoblocchi in laterizio a norma UNI 9730 3/b dimensioni 38x25x12

Monoblocchi in laterizio a norma UNI 9730 3/b dimensioni 38x25x12.

Posa blocchi laterizi per solai in cemento armato, su impalcato di sostegno in legno

Posa blocchi laterizi per solai in cemento armato, su impalcato di sostegno in legno, puntellati e successivamente disarmati, pronti per ricevere il ferro e il getto, esclusa la fornitura dei blocchi e dell'impalcato di sostegno In un solo elemento.

Carpenteria varia per piccoli lavori non di serie

Carpenteria varia per piccoli lavori non di serie, come travi isolate, opere di rinforzo, passerelle pedonali, centine, archi, capriate, pilastri composti, compresa la verniciatura ad una ripresa di antiruggine. A lavorazione saldata o bullonata. Tutte le strutture metalliche dovranno essere realizzate nel pieno rispetto delle prescrizioni di esecuzione della norma UNI-EN 1090 per la classe di esecuzione EXC2.

### *Materiali*

Si impiegheranno gli acciai nelle qualità S275JR secondo quanto indicato negli elaborati grafici.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere qualificati ai sensi dell'art. 11 del D.M. 17.01.2018, e dovranno essere raccolti e conservati i relativi certificati di collaudo e dichiarazioni di cui al punto 11.3.1.5 del sopraccitato D.M. e della UNI-EN 1090.

Per i prodotti laminati destinati ad essere saldati si dovranno eseguire, oltre alle prove relative al controllo delle caratteristiche meccaniche di cui al punto 7.4 della UNI-EN 10025, anche tutti i controlli di cui al punto 2.4 delle Istruzioni CNR 10011.

Il Direttore procederà inoltre al controllo dei materiali in cantiere secondo quanto previsto all'art. 11.3.3.5.4 del D.M. 17.01.2018, l'onere delle prove di laboratorio resta a carico dell'Appaltatore.

All'atto dell'approvvigionamento dei materiali l'Appaltatore dovrà tenere conto delle maggiori lunghezze di ordinazione necessarie al prelievo dei saggi da sottoporre a prova.

### *Bulloni e perni*

I bulloni saranno del tipo ad alta resistenza della classe 8.8, secondo UNI 3740, come rappresentato sugli elaborati di progetto ed avranno caratteristiche dimensionali conformi alla UNI 5712 per le viti ed UNI 5713 per i dadi.

#### *Normativa di riferimento*

La costruzione, in tutte le attività di officina e di cantiere, dovrà avvenire nel pieno rispetto delle leggi e delle norme tecniche vigenti, inerenti le opere strutturali. Si farà particolarmente riferimento a :

- Decreto 17 gennaio 2018 “Aggiornamento della Norme Tecniche per le Costruzioni”
- Legge 05.11.1971 n. 1086
- CNR 10011/86; Boll. Uff. Anno XXVI, n. 164-1992; Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la UNI ENV 1993-1-1 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio – parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”
- CNR 10022/84; "Profili formati a freddo: Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni"
- CNR 10027/85; "Strutture di acciaio per opere provvisorie. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione
- UNI-EN 1090-1 ““Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali”
- UNI-EN 1090-2 “Requisiti tecnici per la realizzazione delle strutture in acciaio”

#### *Prescrizioni di esecuzione.*

Le seguenti prescrizioni di esecuzione sono di carattere generale ed integrative di quelle particolari già date all'interno delle descrizioni delle varie strutture di acciaio.

Il rispetto delle prescrizioni richiamate e di altre, che si indicano nel seguito, non esonera comunque l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando comunque l'Appaltatore pienamente responsabile della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire. Particolare cura dovrà porsi nella lavorazione di tutte le lamiere destinate a rimanere in vista ad opera ultimata e nelle relative saldature.

I tagli, anche curvilinei, dovranno essere rifiniti meccanicamente, a spigolo vivo e privi di qualsiasi irregolarità. Le saldature dovranno essere raccordate in modo continuo ed uniforme al materiale base, molate a raso ove indicato in progetto.

#### *Strutture saldate.*

Il Costruttore dovrà essere dotato di una organizzazione interna che permetta una adeguata gestione di tutte le attività di saldatura sia in officina che in cantiere concorrenti alla realizzazione dell'opera.

A tal fine esso dovrà possedere un sistema di qualità, relativamente alle attività di saldatura ed in particolare:

- personale addetto al coordinamento delle attività di saldatura secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 719;
- saldatori certificati secondo le norme UNI EN ISO 9606:2013 e la UNI EN ISO 14732:2013;
- procedure di saldatura certificate secondo le norme:

UNI EN ISO 15607:2005 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Regole generali per la saldatura per fusione.)

UNI EN ISO 15609-1:2006 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Specificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco.)

UNI EN ISO 15614-1:2005 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai.)

UNI EN ISO 15614-2:2006 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di alluminio e sue leghe.)

UNI EN ISO 15610:2005 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Qualificazione mediante uso di materiali di apporto di saldatura omologati per saldatura ad arco.)

UNI EN ISO 15611:2005 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Qualificazione sulla base dell'esperienza acquisita.)

UNI EN ISO 15612:2006 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Qualificazione mediante procedure di saldatura unificate per la saldatura ad arco)

UNI EN ISO 15613:2005 (Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici. Qualificazione mediante prove di saldatura di pre-produzione.)

- personale addetto ai controlli non distruttivi certificato secondo la norma UNI EN ISO 9712

Copia dei certificati di qualifica dei saldatori impiegati dovrà essere fornito alla D.L. prima di avviare le lavorazioni.

In fase di progettazione costruttiva d'officina dovrà essere seguito il principio di agevolare l'assemblaggio dei vari elementi strutturali, realizzando una soddisfacente accessibilità da parte del saldatore.

Dovranno essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare la esecuzione dei giunti.

Per l'unione mediante saldatura degli elementi strutturali possono essere previste le seguenti tipologie di giunto:

- giunti testa a testa a piena penetrazione;
- giunti a T a piena penetrazione;
- giunti a T a parziale penetrazione;
- giunti a T con cordoni d'angolo;
- giunti a sovrapposizione con cordoni d'angolo.

Il Costruttore dovrà definire una procedura di saldatura per ogni tipo di giunto. Le modalità di elaborazione delle procedure saranno conformi alle indicazioni della Norma UNI EN 288 parte I.

La preparazione dei lembi da saldare dovrà essere definita a cura e sotto la responsabilità del Costruttore in conformità con le raccomandazioni contenute nella UNI 11001 e comparire su una tavola delle preparazioni controllata dal Direttore dei Lavori ed affissa in officina.

L'esecuzione dei giunti testa-testa dovrà garantire l'ottenimento di saldatura a completa penetrazione.

Le attrezzature per la preparazione dei lembi dovranno comparire sulle procedure di saldatura.

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione (CO<sub>2</sub> o sue miscele).

Per le saldature da eseguirsi al montaggio si ammette il solo procedimento manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalle norme per quanto riguarda gli elettrodi che dovranno sempre essere del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

Per quanto riguarda l'uso degli elettrodi in relazione agli acciai saranno osservate le indicazioni seguenti:

- Acciaio S235-275: Elett. E44 di Cl. 2,3,4, per  $t < 30$  mm e 4B per  $t > 30$  mm

Rivestimenti di elettrodi, flussi esterni per saldature ad arco sommerso e flussi interni per fili animati possono essere potenziali sorgenti di idrogeno e dare luogo, pur soddisfacendo alle altre caratteristiche richieste, al pericolo di cricche a freddo nella zona termicamente alterata od in saldatura, pericolo che aumenta con l'aumentare dello spessore su cui si salda.

Gli elettrodi a rivestimento basico ed i flussi per saldatura ad arco sommerso saranno pertanto contenuti negli usuali involucri protettivi e ben conservati all'asciutto; i fili per saldatura ad arco sommerso o sotto gas protettivo, saranno del tipo solido od animato dei

vari tipi in uso, con rivestimento di rame compatto e continuo ed esente da impurezze superficiali.

Per le saldature su lamiere di spessore maggiore od uguale a 20 mm gli elettrodi saranno trattati in appositi fornelli di essiccazione a temperatura compresa fra 375 e 425° (la maggiore possibile ammessa dal fabbricante) per circa due ore e mantenuti poi in fornelli a 150° in attesa dell'impiego.

Per quanto riguarda i procedimenti di saldatura, l'impiego di elettrodi omologati secondo UNI 5132 esime da ogni prova di qualifica del procedimento.

Per l'impiego degli altri procedimenti di saldatura (arco sommerso o sotto gas di protezione) occorre eseguire prove preliminari di qualifica intese ad accertare:



- l'attitudine ad eseguire i principali tipi di giunto previsti nella struttura ottenendo giunti corretti sia per aspetto esterno sia per assenza di sensibili difetti interni (da accertare radiograficamente o con prove di rottura sul giunto);
- la resistenza a trazione su giunti testa a testa, mediante provette trasversali al giunto, resistenza che deve risultare non minore di quella del materiale base;
- la capacità di deformazione del giunto, mediante provette di piegamento trasversali che devono potersi piegare a 180° su mandrino con diametro pari a 3 volte lo spessore per l'acciaio S235-275
- la resilienza su provette intagliate a V secondo UNI 4713 ricavate trasversalmente al giunto saldato, resilienza che deve risultare non minore di 27J e deve essere verificata a +20°C.

Le provette per le prove di trazione, di piegamento, di resilienza ed eventualmente per altre prove meccaniche, se ritenute necessarie, devono essere ricavate da saggi testa a testa saldati. Allo scopo devono essere scelti gli spessori più significativi della struttura.

Con ogni procedimento di saldatura la durezza Vickers HV30 nella zona termicamente alterata dal metallo base non deve eccedere il valore di 3500 N/mm<sup>2</sup>.

Gli elaborati costruttivi dovranno precisare la geometria degli apporti di saldatura per ogni tipo di giunto, in coerenza con la preparazione dei lembi da saldare definita a cura del Costruttore. Si dovranno peraltro rispettare i criteri seguenti.

I cordoni d'angolo che uniscono due laminati di diverso spessore dovranno avere, in generale, una sezione di gola di ampiezza pari all' 80% dello spessore inferiore: per cordoni di giunti ortogonali il lato del cordone sarà pertanto pari allo spessore minore da saldare.

Nelle saldature di testa di elementi di spessore diverso, sollecitati normalmente al giunto, l'elemento di spessore maggiore dovrà essere rastremato con pendenza 1:5.

Per gli attacchi d'estremità di aste sollecitate da forza normale, realizzati soltanto con cordoni d'angolo paralleli all'asse di sollecitazione, la lunghezza minima dei cordoni stessi deve essere pari a 15 volte lo spessore.

Devono essere evitate, per quanto possibile, le discontinuità locali; la saldatura a tratti non è ammessa che per cordoni d'angolo ed elementi secondari ed i tratti saldati debbono essere non inferiori ad un terzo del loro interasse.

Nei giunti a croce o a T a completa penetrazione deve essere previsto un graduale raccordo della saldatura la cui larghezza, in corrispondenza della lamiera continua, deve essere almeno pari ad 1,3 volte lo spessore della lamiera che si intesta su di essa.

Sia in officina sia in cantiere, le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operai che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldature previste. Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari. Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si potrà tollerare un disallineamento di entità doppia.

Il diametro dell'anima degli elettrodi rivestiti per saldatura manuale, usati nella saldatura di un giunto, deve essere fissato in relazione allo spessore, al tipo di giunto ed alla posizione della passata nel giunto; in generale sarà non maggiore di 6 mm per saldature in piano e di 5 mm per saldature in verticale.

Dovranno essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura e facilitare la esecuzione dei giunti.

La superficie di ogni passata deve essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; ugualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si deve evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto, specialmente per acciaio S355

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomatica, devono essere sempre fatte su prolunghie; nel caso di saldatura manuale ciò sarà fatto almeno per i giunti di 1 classe.

Nei giunti di testa ed in quella a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura deve essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura od altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si deve fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno od alla saldatura effettuata da saldatori specializzati secondo UNI 4634 o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT secondo UNI 4633.

La superficie delle saldature deve risultare sufficientemente liscia e regolare e ben raccordata col materiale base. Per saldature in vista le superfici dovranno inoltre essere regolarizzate con mola o molate a raso secondo le indicazioni del progetto.

Per evitare nella zona termicamente alterata ed in saldatura il fenomeno delle cricche da idrogeno, le parti da saldare saranno sottoposte localmente a preriscaldamento. Durante la saldatura la temperatura della zona saldata non dovrà mai scendere al di sotto di quella di preriscaldamento; la zona preriscaldata deve estendersi per almeno 75 mm in ogni senso dal punto in cui si salda.

Il procedimento per la saldatura testa a testa in officina e in cantiere delle lamiere delle travi di copertura dell'aula magna del Centro di formazione universitaria e ricerca per l'ingegneria dell'autoveicolo dovrà essere prequalificato con l'esecuzione di saldature di prova sottoposte a controlli non distruttivi e a prove di trazione e resilienza.

#### *Giunzioni bullonate.*

Nelle giunzioni bullonate devono essere impiegati bulloni ad alta resistenza; viti e dadi devono essere associati come segue in accordo alla classificazione UNI EN ISO 898 - 1:2001: viti di classe 8.8 con dado 8.

Le rosette e le piastrine devono essere di acciaio C 50 UNI 7845 temperato e rinvenuto HRC 32.40 e devono essere conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5714, UNI 5715, UNI 5716.

Le rosette, disposte una sotto il dado e una sotto la testa, devono avere uno smusso a 45° in un orlo interno e identico smusso sul corrispondente orlo esterno. Nel montaggio lo smusso deve essere rivolto verso la testa della vite o verso il dado. Le viti e le rosette devono portare, in rilievo o impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Il progetto non prevede l'esecuzione di giunzioni ad attrito ma tutti i bulloni di entrambe le classi previste devono essere adeguatamente serrati per applicare un precarico minimo corrispondente ad una coppia di serraggio pari al 75% della coppia finale richiesta per i giunti ad attrito (serraggio di prima fase del metodo combinato).

Il controllo delle coppie di serraggio dei bulloni potrà eseguirsi in cantiere con chiave dinamometrica.

I fori per i bulloni devono essere preferibilmente eseguiti col trapano; sono ammessi fori punzonati su lamiere di spessore non superiore a 10 mm, purché successivamente alesati e non sono ammesse deroghe.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per bulloni.

Gli elementi destinati a comporre una stessa membratura possono essere forati singolarmente. L'alesatura dei fori deve essere però eseguita sempre con un'unica operazione per tutti gli elementi, a tale scopo saldamente serrati nella giusta posizione, previa asportazione delle sbavature dei fori.

Anche per i fori di bulloni destinati agli attacchi delle membrature in opera, si deve prevedere l'alesatura o la foratura diretta col trapano al diametro definitivo con un'unica operazione ed effettuando in officina gli opportuni montaggi provvisori.

Si può derogare alla prescrizione, quando i fori vengono trapanati o alesati su appropriate maschere metalliche o con accorgimenti equivalenti.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera devono essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori.

I fori avranno di regola un diametro pari a quello del bullone maggiorato di 1 mm, salvo sia diversamente indicato in progetto. I disegni costruttivi dovranno contraddistinguere con opportune convenzioni i diametri dei fori.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-bullone indicato.

Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto.

L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Al montaggio, le superfici destinate agli accoppiamenti bullonati dovranno presentarsi pulite e perfettamente complanari sia nei collegamenti a coprigiunto sia nei collegamenti flangiati, sui quali particolarmente dovrà rivolgersi la cura del Costruttore ed il controllo della Direzione dei Lavori.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro devono essere tali da garantire una precisione non minore di .5%.

Durante il serraggio si dovrà procedere come segue:

- a) serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;
- b) ripetere l'operazione, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

Tutte le superfici di contatto dovranno essere convenientemente piane e ortogonali all'asse delle membrature collegate. Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione dei giunti flangiati per i quali se necessario, si dovrà procedere alla spianatura con pressa delle flange se di spessore minore a 30 mm e mediante fresatura o piallatura se di spessore superiore.

#### *Protezione dalla corrosione.*

La protezione dalla ossidazione e dalla corrosione delle strutture metalliche sarà eseguita applicando una prima mano di vernice antiruggine di fondo in officina avendo cura di proteggere con nastro le zone che dovranno essere eventualmente oggetto di saldature da eseguire in opera.

Le superfici dovranno essere preventivamente trattate con sabbiatura commerciale al fine di eliminare completamente le tracce di calamina (ossido di laminazione) e la ruggine.

Nel caso di acciai esenti da ruggine o calamina, si dovrà comunque avere cura di asportare eventuali corpi estranei, polveri ecc. con mezzi di pulizia tradizionali, eventuali strati o macchie di olio e grassi con mezzi di pulizia tradizionali. Dopo il montaggio in opera dovranno essere fatti i necessari ritocchi alla mano di pittura di fondo data in precedenza, ripristinando le condizioni iniziali.

Localizzazione: vedi tavola ST 01.

#### DEMOLIZIONE MURATURA PORTANTE PER INSERIMENTO TELAIO METALLICO

- Installazione di puntelli in acciaio con sovrastante tavolato per il puntellamento delle volte a soffitto del piano terreno e della scala;
- demolizione parziale della muratura per la realizzazione delle fondazioni del telaio metallico e successiva posa degli elementi verticali dal piano fondazioni al piano primo;
- scasso nella parte alta della muratura (intradosso volta) per l'inserimento della prima trave del telaio metallico;
- ripristino dell'appoggio della volta sull'estradosso della trave metallica;
- scasso nella parte alta della muratura (lato scala esistente) per l'inserimento della seconda trave del telaio metallico;
- saldature per il collegamento delle nuove travi metalliche;
- installazione di puntelli in acciaio con sovrastante tavolato per il puntellamento delle volte a soffitto del piano primo;
- demolizione parziale della muratura per la posa degli elementi verticali dal piano primo fino al piano sottotetto;
- scasso nella parte alta della muratura (intradosso volta) per l'inserimento della prima trave del telaio metallico;
- ripristino dell'appoggio della volta sull'estradosso della trave metallica;
- scasso nella parte alta della muratura (lato scala esistente) per l'inserimento della seconda trave del telaio metallico;
- saldature per il collegamento delle nuove travi metalliche;
- Installazione di puntelli in acciaio per il sostegno provvisorio delle travi di copertura;
- posa dell'elemento verticale dal piano sottotetto fino alla copertura;
- collegamento delle travi di copertura al nuovo telaio metallico;

- completamento della demolizione delle restanti parti del muro trasversale;
- smontaggio dei puntelli dal piano sottotetto al piano terreno.

## IMPIANTI ELETTRICI

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI ELETTRICI

#### GENERALITA'

Tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Devono ancora essere rispondenti alle relative Norme CEI ed alle tabelle unificate CEI-UNEL ove queste esistano.

In particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità devono essere muniti di detto marchio. I materiali e gli apparecchi per i quali sussiste il regime di concessione del contrassegno CEI devono essere muniti di tale contrassegno. Tutti i materiali devono essere provvisti della marcatura CE.

Dovrà essere utilizzato materiale elettrico esente da difetti qualitativi e di lavorazione e costruito a regola d'arte, ai sensi dell'art. 2 della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e del D.M. 37/2008,

L'attestato di conformità alla norma si riferisce a un campione, mentre il marchio riguarda anche la produzione. Si ricorre alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo. In caso contrario, è necessaria una copia della documentazione specifica.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni indicate. Dovranno essere esibite le prescritte omologazioni o certificazioni attestanti la rispondenza alle normative generali in materia ed alle specifiche progettuali.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato, potranno essere richiesti campioni a spese dell'Appaltatore, sempre che siano materiali di normale produzione.

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi, in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante.

I materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione della Direzione lavori e dopo l'esito favorevole dall'analisi tecnica che potrà essere richiesta dalla Stazione Appaltante. L'accettazione dei materiali non è definitiva se non in sede di collaudo.

Il Direttore lavori potrà rifiutare in qualsiasi momento quei materiali che risultassero guasti o non idonei al tipo di installazione prevista, dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi motivo risultino difformi dalle condizioni di contratto; in tal caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli e sostituirli a sue spese. Le prescrizioni precedenti non pregiudicano i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

#### CAVI E CONDUTTORI

Tutti i conduttori impiegati nell'esecuzione dell'impianto avranno un tipo di isolamento ed un grado di isolamento corrispondenti ai valori indicati dalle Norme CEI. Dovranno inoltre essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile), rispondere alle Norme dimensionali e di codice di colori stabilite dalla UNEL e alle Norme costruttive stabilite dal CEI.

In particolare, negli ambienti normali e per tensioni nominali non superiori 240 V, il grado di isolamento non sarà inferiore a 3.

Norme di riferimento:

Norme CEI 11-17	Impianti di distribuzione in cavo (modalità di posa)
Norme CEI 16-1	Individuazione dei conduttori isolati
Norme CEI 16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
Norme CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio, prove
Norme CEI 20-33	Giunzioni e derivazioni per cavi d'energia in B.T.

Norme CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
Norme CEI 20-14: V2	Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV
Norme CEI 20-27	Sistema di designazione cavi per energia e segnalazione
Norme CEI 20-35	Cavi non propaganti la fiamma, prove
Norme CEI 20-36	Cavi resistenti al fuoco, prove
Norme CEI 20-38: V1	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV
Norme CEI 20-39	Cavi ad isolamento minerale
Norme CEI-UNEL 35318	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U0/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

I circuiti dovranno essere realizzati con cavi del tipo non propagante l'incendio aventi le seguenti caratteristiche:

a) per i circuiti di distribuzione primaria da posarsi in tubazioni interrato:

1. tipo multipolare;
2. conformità alle Norme CEI 20-14 e 20-22 II;
3. tensione nominale 0,6/1 KV;
4. isolamento in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche;
5. guaina esterna in PVC (di qualità R16);
6. tipo FG16R16 con guaina a norma CEI 20-22.

b) per i circuiti di distribuzione secondaria e circuiti terminali:

1. tipo unipolare;
2. conformità alle norme CEI 20-22II;
3. tensione nominale 450/750V;
4. isolamento in PVC qualità S17;
5. tipo FS17.

c) Per l'impianto fotovoltaico i cavi devono avere le seguenti caratteristiche:

1. Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici;
2. Conformità alle norme CPR (UE) n° 305/11, EN 50618, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50525, CEI EN 50289-4-17 A, CEI EN 50396, 2014/35/UE, 2011/65/CE, CA 01.00546;
3. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma. Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618 LS0H = Low Smoke Zero Halogen;
4. Tipo H1Z2Z2-K

La sezione dei cavi indicata negli elaborati grafici allegati non esime da un controllo della stessa; in effetti le sezioni indicate sono le minime ammissibili in funzione del carico installato.

Le sezioni devono essere scelte tra quelle unificate, calcolate in relazione al carico ed alla lunghezza del circuito affinché la caduta di tensione rimanga nei limiti prescritti nella parte 4 al punto 10, Norme CEI fascicolo n. 316; in ogni caso non si devono superare i valori delle portate di corrente ammesse per i diversi tipi di cavo dalle tabelle UNEL. La portata dei cavi è stata rilevata dalla tabella UNEL 35024-70.

Dovranno essere rispettate per ciò che concerne gli impianti le seguenti sezioni minime di connessione e precisamente:

1. non inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup> per quanto riguarda i circuiti di segnalazione, ausiliari ed assimilabili, e derivazioni dalla dorsale luce per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti e le prese luce;
2. non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti in derivazione dalla dorsale F.M. per l'alimentazione delle utenze forza motrice.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

a) Cavi unipolari

- 1) Conduttori di terra: bicolore giallo-verde;
- 2) Conduttori di neutro: blu chiaro;

- 3) Conduttori in c.a. per circuiti di comando: rosso
- 4) Conduttori per le fasi; nero, marrone, grigio.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo-verde per nessun altro servizio.

#### b) Cavi multipolari

La colorazione dei cavi dovrà essere:

- 1) per le anime secondo le tabelle UNEL 00722;
- 2) per le guaine esterne grigio medio.

A seconda del servizio a cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- 1) S senza conduttore giallo-verde;
- 2) T con conduttore giallo-verde.

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa, nemmeno con nastratura o identificazione. In ogni caso il conduttore blu chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo-verde il conduttore di terra. Non è ammesso l'uso di colori blu e giallo-verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

I cavi utilizzati devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V. I conduttori utilizzati per gli impianti dovranno avere quelle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di riferimento (CEI-UNEL 00722-74 e 00712).

Indipendentemente dal carico le sezioni minime ammesse per conduttori di rame elettrolitico sono:

#### CIRCUITI DI LINEA

- Montante singolo: 6 mm<sup>2</sup> per stabili fino a 10 piani; per stabili oltre i 10 piani o per impianti utilizzatori il cui carico convenzionale risulti particolarmente elevato, la sezione dovrà essere calcolata caso per caso.
- Dorsale principale: 6 mm<sup>2</sup>
- Dorsale secondaria: 4 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione di più utilizzatori fissi o di più prese con corrente nominale superiore a 10 A
- Dorsale secondaria: 2,5 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione di più di una presa con corrente nominale a 10 A (o di apparecchi illuminanti)
- Derivazione cucina: 4 mm<sup>2</sup>
- Derivazioni: 2,5 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione di singole prese o di apparecchi utilizzatori fissi con corrente nominale superiore a 10 A
- Derivazioni: 1,5 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione di singole prese o di apparecchi utilizzatori fissi con corrente nominale inferiore a 10 A
- Derivazioni: 1,5 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione di singoli apparecchi illuminanti

#### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

- Montante collettivo di terra 10 mm<sup>2</sup>;
- Conduttori di protezione:
- sezione pari al conduttore di fase se inserito nello stesso tubo protettivo o facente parte dello stesso cavo multipolare del conduttore di fase per sezioni fino a 16mm<sup>2</sup>;
- Sezione pari a 16mm<sup>2</sup> quando il conduttore di fase ha sezione compresa tra 16mm<sup>2</sup> e 35mm<sup>2</sup> inclusa;
- Sezione pari a ½ della sezione del conduttore di fase quando quest'ultimo ha sezione maggiore a 35mm<sup>2</sup>.

Non saranno ammessi giunti sui cavi che per tratti di lunghezza maggiore alle pezzature standard in commercio; in tal caso è ammessa la giunzione nella cassetta prossima ai 50,00 m. Sono ammesse giunzioni dei conduttori solamente in idonee cassette e nei quadri per mezzo di appositi morsetti di sezione adeguata ai conduttori collegati.

I conduttori delle linee dorsali e montanti non devono essere interrotti ad ogni scatola di derivazione ma, eventualmente spelati dell'isolamento esterno solamente per il tratto corrispondente al morsetto di ancoraggio.

Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipologia di cavo (comunque mai inferiore a 8 ÷ 10 volte il diametro del cavo esterno).

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali dovrà rimanere invariata per tutto il percorso; tutti i conduttori in partenza da quadri elettrici dovranno essere siglati ed identificati con apposite fascette segnacavo; le stesse dovranno essere posizionate anche in arrivo nelle cassette di derivazione o eventualmente nei morsetti dell'utenza interessata.

#### TUBI PROTETTIVI E LORO ACCESSORI

Tutti i conduttori dovranno essere protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni potranno essere: tubazioni, canalette portacavi (di produzione o su disegno), passerelle, condotti o cunicoli esistenti o ricavati nella struttura.

Per tutti i sistemi di canali si applicheranno le norme CEI; per i sistemi di canali a battiscopa valgono le norme CEI 23-19. Le caratteristiche di resistenza al calore ed al fuoco devono soddisfare quanto previsto nelle norme CEI 64-8.

- Per linee incassate i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, rigido o flessibile, della serie pesante (colore nero, corrispondenti rispettivamente alle tabelle UNEL 37118/72 e 37121/70). Sono ammesse, limitatamente alle linee incassate a parete o a soffitto, tubazioni in materiale termoplastico, rigido o flessibile, della serie leggera (colore grigio-cenere, corrispondenti rispettivamente alle tabelle UNEL 37117/72 e 37122/70). Le tubazioni di contenimento cavi dovranno essere conformi alle Norme CEI 23-25, 23-26, 23-28, con codice di classificazione di resistenza meccanica 3, 4 e 5, classi di temperatura 05, 25, 45, 90 e 95, del tipo autoestinguente. Dovranno essere utilizzate solamente tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle CEI-UNEL.
- Il diametro interno dei tubi, fermo restando quanto descritto circa la sfilabilità dei cavi, deve essere ad ogni modo pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti (1,5 quando i cavi siano del tipo sotto guaina metallica) e comunque non inferiore a 13 mm.
- I montanti singoli, nei casi di distribuzione con organi di misura centralizzati, devono essere realizzati predisponendo un tubo protettivo per ogni impianto utilizzatore.
- Il tipo di posa potrà essere per impianto incassato e/o sottogettato o per impianto in esecuzione a vista.
- Il tracciato dei tubi protettivi deve essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per consentire lo scarico della condensa eventuale) o verticale: le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o con curvature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi: in particolare è vietato l'uso dei gomiti. È vietato installare tubi protettivi nelle pareti e intercapedini delle canne fumarie o ad intimo contatto con tubazioni idriche o con condotte ad elevata temperatura.
- La tubazione deve essere interrotta con cassette e sportelli di ispezione:
  - C) ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali;
  - CI) ad ogni derivazione da linea principale a secondaria;
  - CII) sempre in ogni locale servito.
- Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione.
- Le cassette di derivazione e le scatole per apparecchi devono essere resistenti all'umidità e alla sovratemperatura, avere buone proprietà isolanti ed essere resistenti agli urti. In particolare devono essere utilizzate cassette di derivazione di dimensioni adeguate al numero, alla sezione dei conduttori ed alla relativa morsettiera. Il coperchio deve essere fissato in modo sicuro ed essere facilmente apribile solo con un attrezzo. Non sono quindi ammessi i coperchi a semplice pressione senza idonei dispositivi di fissaggio.
- Sulle tubazioni ogni collegamento all'impianto dovrà essere completato da opportuni raccordi; detti raccordi dovranno garantire in ogni punto il grado di protezione minimo richiesto dalla tipologia e dall'uso del locale interessato alle opere. La lunghezza delle tubazioni, per qualsiasi tipologia di impianto, non dovrà essere superiore ai 15 m, in tal caso occorrerà predisporre delle scatole di derivazione ad uso rompitratta.
- Impianto in esecuzione a vista: tutte le tubazioni dovranno essere fissate a parete e/o a soffitto per mezzo di apposite graffette di sostegno di acciaio zincato o in PVC autoestinguente, fissate per mezzo di tasselli e viti, ad una distanza, ognuna dalla consecutiva, non superiore a 50 cm circa. Le tubazioni a vista in locali di passaggio o di lavoro, dovranno essere fissate ad incastro su graffette in modo da risultare distanziate dalle pareti e/o soffitti di quel tanto che basta per evitare la curvatura della tubazione in corrispondenza del raccordo con eventuali cassette di derivazione esterne e/o apparecchiature. Nell'eventualità di tubazioni in esecuzione esterna con percorso parallelo, dovranno essere installate ad una distanza tale da rendere agevole l'installazione, per ogni tubazione delle relative cassette di derivazione ed eventuali accessori. E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento; se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito e comunque occorrerà installare dette scatole ogni 15 metri di tratto rettilineo e/o in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione. Le eventuali giunzioni tra le tubazioni e l'ingresso nelle cassette dovranno avvenire attraverso appositi raccordi.

## CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole di derivazione.

Le cassette di derivazione e le scatole per apparecchi devono essere resistenti all'umidità e alla sovratemperatura, avere buone proprietà isolanti ed essere resistenti agli urti. In particolare devono essere utilizzate cassette di derivazione di dimensioni adeguate al numero, alla sezione dei conduttori ed alla relativa morsettiera. Il coperchio deve essere fissato in modo sicuro ed essere facilmente apribile solo con un attrezzo. Non sono quindi ammessi i coperchi a semplice pressione senza idonei dispositivi di fissaggio.

Di norma le scatole o cassette saranno impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15,00 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Le scatole e le cassette potranno essere di vario tipo secondo la tipologia dell'impianto da eseguire (da incasso, a vista, stagne); dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione, e munite di appositi coperchi con chiusura a vite.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo interno delle stesse, avendo cura di arrotondare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e di sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista, i raccordi con le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente per mezzo di pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo, secondo la tipologia e le caratteristiche dell'impianto.

Tutte le cassette per gli impianti a vista e/o sottopavimento dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente, adatte per montaggi a vista e quindi robuste, con grado di protezione adeguato alla loro ubicazione, complete di raccordi e/o pressacavi di completamento.

Nel caso di utilizzo di cassette in lega leggera, queste dovranno avere imbobbi filettati per connessioni a tubi di acciaio zincato per mezzo di raccordi con grado di protezione IP 67.

Tutte le scatole in materiale metallico dovranno essere dotate di morsetto per il collegamento a terra.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti e/o servizi diversi; in alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti ed in tal caso dovranno essere adottati degli appositi setti separatori; il contrassegno sul coperchio sarà applicato per ogni scomparto della cassetta.

I conduttori dovranno essere disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Le scatole di derivazione dovranno essere munite di morsettiere di derivazione con sezione adeguata ai conduttori che vi faranno capo; sul corpo e sul coperchio delle cassette dovrà essere applicato un contrassegno per indicare l'impianto di appartenenza e precisare le linee che l'attraversano.

## COMANDI ED INTERRUITORI

Tutti i materiali di questa categoria devono essere proporzionati al rispettivo carico di esercizio e rispondere alle esigenze e richieste previste dalle caratteristiche del locale in cui vengono installati.

Quando il lavoro di cui si tratta riveste caratteristiche di notevole importanza sarà indicato a preventivo il tipo di apparecchio previsto.

### A) COMANDI ED INTERRUITORI

Gli interruttori devono essere onnipolari. E' tollerato l'uso di interruttori, deviatori, commutatori, invertitori unipolari, soltanto sui circuiti di illuminazione e purché interrompano il conduttore di fase. È vietato installare interruttori, sezionatori e valvole sui conduttori di terra e protezione.

I comandi dei singoli circuiti (diretti o a relè) e le prese di derivazione degli apparecchi mobili di utilizzazione devono essere posati a parete, in posizione idonea. Tali comandi devono avere l'ubicazione suggerita dalla topografia del locale e precisata ad ogni modo dall'Impresa al Committente prima della posa in opera. Per le prese l'altezza dal piano pavimento finito non deve essere inferiore, negli ambienti normali, a 15 cm, come richiesto dalla normativa vigente. In ogni caso dovranno essere seguite le indicazioni riportate sugli elaborati grafici concordate in precedenza con la committenza (prese di servizio installate ad altezza pari ad 1m).

Si potranno utilizzare apparecchi modulari e componibili sia ad incasso che a sporgere secondo le precise indicazioni di progetto e della Direzione lavori.

Gli interruttori dovranno avere portata di 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi in grado di realizzare impianti di segnalazione, di distribuzione sonora negli ambienti.

La serie deve consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi interruttori nella scatola rettangolare normalizzata, mentre, per impianti esistenti, deve preferibilmente essere adatta anche al montaggio in scatola rotonda normalizzata.

I comandi e le prese devono eventualmente anche poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP 40 e/o IP 55.

### B) PRESE

Tutte le prese devono essere dotate di morsetto di collegamento del conduttore di protezione, di alveolo di protezione e dovranno essere di tipo bivalenti, adatte per il collegamento di spine standard da 10A e 16A. Non sarà ammessa l'installazione di prese a spina con corrente nominale pari a 10A collegate elettricamente a circuiti protetti mediante interruttori magnetotermici aventi corrente nominale pari a 16A.

Gli eventuali fusibili o interruttori automatici, posti a protezione delle singole derivazioni o dorsali secondarie, devono essere proporzionati alla portata dei cavi delle derivazioni stesse.

Le giunzioni dei conduttori devono essere sempre effettuate utilizzando opportuni morsetti o morsettiere adeguate alla sezione dei conduttori: non sono ammesse giunzioni effettuate mediante semplice attorcigliatura ricoperta da nastro isolante.

Sui morsetti dei frutti delle apparecchiature è ammesso effettuare una unica derivazione a condizione che le sezioni dei conduttori in arrivo e in partenza non siano superiori rispettivamente a 2,5 e a 1,5 mm<sup>2</sup>.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

### C) PRESE CON INTERRUITTORE DI BLOCCO

Le prese con interruttore di blocco, configurazione 2P+T e 3P+T, dovranno avere le seguenti caratteristiche:



Presa compatta orizzontale o verticale, con interruttore di blocco per installazione da quadro 16A 2P+T 230V IP55, in tecnopolimero termoplastico rinforzato ad alta stabilità, con manovra arrotondata facilmente pulibile e ridotta sporgenza, lucchettabile in posizione di aperto e chiuso. Interruttore di manovra sezionatore con corrente condizionale di cortocircuito pari a 10.000A e categoria di impiego AC23A-AC3.

Presa compatta orizzontale o verticale, con interruttore di blocco e base portafusibili per installazione da quadro 16A 3P+T 400V IP44, in tecnopolimero termoplastico rinforzato ad alta stabilità, con manovra arrotondata facilmente pulibile e ridotta sporgenza, lucchettabile in posizione di aperto e chiuso. Sistema fuse guard integrato per monitoraggio stato fusibili. Aggancio plug-in tra presa e morsettiera di alimentazione. Interruttore di manovra sezionatore con corrente condizionale di cortocircuito pari a 10.000A e categoria di impiego AC23A-AC3.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

#### **D) PLACCHE DI COPERTURA**

Le placche di copertura delle scatole da incasso, dovranno essere realizzate in materiale plastico con finitura in tecnopolimero o alluminio anodizzato, installate a vite o incastro.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

### **QUADRI ELETTRICI**

#### **A) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE**

Il quadro e le apparecchiature da esso contenute saranno in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore ed in particolare le seguenti:

- CEI Norma 17.21 (fascicolo 795)
- CEI Norma 17.6 (fascicolo 1126)
- CEI Norma 17.13 V.1 e seguenti
- IEC Norma 694
- IEC Norma 439
- IEC Norma 298

Inoltre saranno conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni, D.L. 81/08.

Potranno essere costruiti fondamentalmente in materiale metallico, in materiale termoplastico o in resina. La scelta della tipologia del quadro e del relativo grado di protezione minimo sarà ovviamente subordinato al locale o all'uso destinato, desumibile dagli elaborati grafici o dal presente capitolato.

I componenti accessibili dal fronte quadro (organi di manovra ed/od interruzione, strumentazione, comando, segnalazione, ecc.) saranno dotati di doppia targhetatura; una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

I quadri saranno muniti di targhe indicatrici di pericolo, della tensione di esercizio, di identificazione del quadro.

Tali targhe saranno di materiale inalterabile nel tempo e fissate in maniera definitiva al quadro stesso mediante viti o porta targhe.

#### **B) APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibili con fissaggio a scatto su profilato preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme CEI 17-18).

In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 125 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (per esempio, trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CE ecc.) devono essere modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- gli interruttori con relè differenziali fino a 80 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b), nonché essere del tipo ad azione diretta;
- gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta preferibilmente di distinguere se detto intervento è provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A;
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

Gli interruttori di cui alle lettere c) e d) devono essere conformi alle norme CEI 23-18 e interamente assiemati a cura del costruttore.

#### **C) INTERRUSSIONI MODULARI**

Norma di riferimento CEI 23-3 e CEI 23-18. Potranno essere di tipo magnetico, magnetotermico, magnetotermico differenziale ed aventi caratteristiche come riportato negli elaborati grafici.

Identificazione delle caratteristiche generali:

- Esecuzione compatta ed idonea per il montaggio su profilato a barra DIN;
- Numero di poli 2-3-4 aventi sezionamento simultaneo di tutti i poli compreso il neutro;
- Portata Ith 3-63 A;
- Curve di intervento B-C-D;
- Tensione nominale 220/380 V;
- Potere di interruzione secondo CEI 23.3 minimo 6 kA variabile a seconda del punto di installazione;
- Soglia di intervento differenziale 0,03-1 A .

#### D) QUADRI ELETTRICI IN MATERIALE TERMOPLASTICO

I quadri costruiti in materiale termoplastico autoestinguente potranno essere del tipo in esecuzione da parete o da incasso, utilizzabili per impianti esterni o interni a seconda del grado di protezione.

Saranno di norma corredati di portelle frontali con cerniere interne invisibili a portella chiusa ed in quantità idonea e provvisti di serrature ad impronta.

Le apparecchiature all'interno dei quadri dovranno essere fissate su appositi profilati imbullonati alle strutture.

A tale proposito si dovranno rigorosamente rispettare nel posizionamento degli interruttori le distanze di rispetto indicate dalle varie case costruttrici.

Il grado di protezione di questi quadri elettrici non dovrà essere inferiore ad IP40.

#### E) CABLAGGI E MORSETTIERE

I collegamenti di potenza porteranno il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o di terra (L1 - L2 - L3 - N - PE) per mezzo di idonee fascettature numerate.

I collegamenti ausiliari saranno muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima dovrà inoltre essere numerata con un numero progressivo stampigliato sull'isolamento.

L'isolamento dei conduttori sarà di materiale termoplastico con grado di isolamento minimo di 3 kV e di tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 20-22.

Tutti i conduttori dovranno essere contraddistinti da una siglatura alfanumerica come indicato negli elaborati ed in particolar modo negli schemi funzionali. Le siglature saranno riportate ai terminali di ogni singolo conduttore.

Tutti i conduttori saranno opportunamente muniti di capocorda, puntalini o saldati nei punti di connessione.

Le morsettiere saranno montate su appositi profilati di sostegno e saranno di materiale incombustibile e non igroscopico. I morsetti saranno largamente proporzionati rispetto alla sezione del cavo da collegare e comunque non inferiore ai 4 mm<sup>2</sup>.

Non dovranno comunque alloggiare più di 2 conduttori per lato di ogni morsetto.

A seconda della tipologia di circuito si dovranno adottare i seguenti tipi di morsetto:

- |   |                              |   |
|---|------------------------------|---|
| - | circuiti volumetrici         | sezionabili con prese di derivazione                                      |
| - | circuiti amperometrici       | cortocircuitabili e sezionabili con appositi ponti e prese di derivazione |
| - | alimentazioni in a.c. e d.c. | sezionabili   |
| - | altri circuiti               | normali, passanti   |

I contatti disponibili degli interruttori e di altre eventuali apparecchiature dovranno essere riportati in morsettiera.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari e di misura all'interno del quadro sarà effettuato entro apposite canaline in plastica munite di coperchio facilmente asportabile.

## F) SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

Dispositivo di protezione da sovratensione Tipo 2 secondo EN 61643-11 con conduttori privi di giunzioni, collegabile elettricamente al gruppo morsetti e configurato per proteggere l'impianto da sovratensioni.

## APPARECCHI ILLUMINANTI

## A) GENERALITA'

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno del tipo fluorescente, con lampade a basso consumo, con caratteristiche più avanti specificate, dotati di marchio di qualità IMO e conformi secondo le vigenti normative e leggi, e precisamente:

1. Norma CEI EN 62722-2-1 per quanto concerne i apparecchi di illuminazione a LED
2. Norma CEI 34-3 per quanto concerne i tubi fluorescenti
3. Norma CEI 34-4 per alimentatori di lampade fluorescenti tubolari
4. Norma CEI 34-5 per gli starter
5. Norma CEI 34-14, 34-18, 34-21, 34-22, 34-23, 34-31 per i corpi plafoniera
6. Norma CEI 34-26 per i condensatori

7. Norma CEI 100-2 per quanto concerne i limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade fluorescenti e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi.
8. D.M. 09/10/80
9. Gazzetta Ufficiale n.296
10. Direttive CEI 76/890 del 04/11/76

## B) ESECUZIONE NORMALE

Le apparecchiature illuminanti a servizio del locale centrale termica avranno le seguenti caratteristiche: corpo in polycarbonato autoestinguente V2 stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione; guarnizione di tenuta iniettata ecologica antinvecchiamento; schermo in polycarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, trasparente, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia ed interna con prismaticizzazione differenziata; riflettore portacablaggio contenuto in larghezza per maggior flusso indiretto, in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera; scrocci a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo; staffe di fissaggio in acciaio inox. Cablaggio elettronico EEI A2 230V/50-60 Hz, fattore di potenza >0.95, fusibile ed accensione a caldo della lampada. Dotata di n°1 lampade tubolari fluorescenti di potenza pari a 36W ognuna.

Le apparecchiature illuminanti a servizio dell'illuminazione delle zone site al piano primo (corridoio, spogliatoio e bagni) saranno adatte per l'installazione nel controsoffitto (ottica arretrata), aventi grado di protezione pari ad almeno IP20 e dotate di lampade led a basso consumo; tali apparecchiature saranno comandate mediante interruttori; l'alimentazione di tali apparecchiature sarà realizzata mediante tubazioni di PVC flessibili.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

## C) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Per i casi di mancanza di energia nella rete generale o nei singoli circuiti di illuminazione dei vari quadri di zona, dovrà essere installato un impianto di illuminazione di sicurezza con plafoniere a Led, dotate di batteria incorporata, che entreranno automaticamente in funzione al mancare della tensione in rete.

L'apparecchio di illuminazione deve essere conforme alla norma CEI EN 60598-2-22. Le lampade, con batteria al nichel-cadmio, avranno ricarica in 12 ore ed autonomia di ore 1, e avranno grado di protezione non inferiore a IP20 e comunque dovrà essere adeguato alla tipologia di locale. L'impianto dovrà essere integrato, dove previsto, da lampade a led con pittogrammi, normalizzati secondo le direttive CEE e indicanti le vie di fuga, con distanza di visibilità del segnale conforme alle norme EN 1838.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno garantire le seguenti prestazioni:

### 1) Illuminamento

$E_{\text{minimo}} = 1 \text{ lx}$  (illuminamento orizzontale minimo sul pavimento)

### 2) Uniformità

$E_{\text{massimo}} : E_{\text{minimo}} \leq 40 : 1 \text{ lx d} < 4 \text{ h}$  installazione

### 3) Limitazione dell'abbagliamento

h/m	< 2,5	$2,5 \leq h < 3$	$3 \leq h < 3,5$	$3,5 \leq h < 4$	$4 \leq h < 4,5$	$\geq 4,5$
Lmin/cd	500	900	1600	2500	3500	5000

I valori di questa tabella all'interno della zona da 60° a 90° rispetto alla verticale non devono essere superati in tutte le angolature azimutali.

### 4) Resa del colore

$R_a \geq 40$

### 5) Autonomia nominale nelle vie di fuga UNI EN 1838 art. 4.2.5 e art. 4.3.5

1 ora

### 6) Velocità di accensione UNI EN 1838 art. 4.2.6 e art. 4.3.6

Entro 5 secondi al 50 %, entro 60 secondi al 100 % dell'illuminamento previsto

Le linee di alimentazione dei circuiti di illuminazione di sicurezza saranno in classe II e protette o da un interruttore automatico magnetotermico, derivato a valle dell'interruttore automatico differenziale del circuito di illuminazione in cui è collocata la lampada, o da un apposito interruttore automatico magnetotermico differenziale. In questo caso il consenso sarà dato tramite un contatore che interviene allo scatto intempestivo di un qualsiasi interruttore dei circuiti di illuminazione.

L'interruttore automatico oltre funzione di protezione della linea avrà anche funzione di interruttore per l'inserimento manuale del circuito delle luci di sicurezza.

Le linee dell'illuminazione di sicurezza dovranno essere inserite in tubazioni e scatole completamente distinte dagli altri impianti.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

#### D) APPARECCHI ILLUMINANTI PER ESTERNI

Gli apparecchi illuminanti per esterno, con grado di protezione minimo IP 44, saranno costituiti da:

- applique da esterno, 4 emissioni; su superficie (parete); Potenza: 13W; Alimentazione: 230Vac; Flusso sorgente: 184 lm (3000K) per emissione; Flusso emesso: 119 lm (3000K, asimmetrica 70°) per emissione; 4 power LED, 1/4 ANSI BIN, 50000h L90 B10 (Ta 25°C); Colore LED: 2700K, 3000K, 4000K; Ottiche: asimmetrica 10°, asimmetrica 70°, asimmetrica 140°; Materiale: corpo in alluminio pressofuso, schermo in vetro extrachiaro temprato trasparente e serigrafato; Finiture: bianco, grigio, antracite, cor-ten; Finitura RAL su richiesta; alimentatore integrato; muffola per connessione con cavo di 0,50 m H05RN-F 2x0,75 Ø6,3 mm; Grado di protezione: IP65; Grado di resistenza: IK07; Sistemi di protezione: PID (Protective Impedance Device) protegge gli apparecchi illuminanti da fenomeni di natura elettrica esterni all'impianto, come accumuli di cariche elettrostatiche o fenomeni di tipo impulsivo, provenienti dalla linea elettrica. In generale eventi a basso contenuto energetico; Temperatura di esercizio: -20°C — +45°C; Temperatura massima apparecchio: 40°C (Ta 25°C); Glow wire test: 960°; Sicurezza fotobiologica: gruppo rischio 1 secondo EN 62471:2006; Classe di isolamento: I; Peso: 1500 g; Dimensioni: 100x100x120 mm; Classe di consumo energetico: A / A+ / A++; Testato e approvato tramite E.O.L. test (End Of Line test) con prova di funzionamento e verifica dei parametri elettrici di assorbimento.

La tipologia dovrà essere KOCCA 1.4 prodotti dalla L&L Luce&Light srl.

#### PANNELLI FOTOVOLTAICI E INVERTER

I pannelli fotovoltaici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Tensione circuito aperto(Voc)	43,38V
Tensione a Pmax (Vmp)	35,10V
Corrente di corto circuito (Isc)	9,7A
Corrente a Pmax. (Imp)	8,95A
Potenza di picco (Pmax) 0 /+5 Wp	310Wp
Efficienza modulo	15,80%
Temperatura d'esercizio	-40°C / +85°C
Tensione massima di sistema	1000V DC
Portata fusibile in serie	16A
CARATTERISTICHE DI TEMPERATURA	
Temp. d'esercizio cella (NOCT)	46 ± 2°C
Coefficiente temperatura (Pmax)	-0,48 %/ °C
Coefficiente temperatura di Voc	-0,37 %/ °C
Coefficiente temperatura di (Isc)	0,0125 %/ °C
CARATTERISTICHE MECCANICHE	
Cella solare	Mono 156mm x 156 mm
Numero di celle	72 (6 x 12)
Dimensioni	1975mm x 990mm x 46mm
Peso	46kg
Vetro frontale	sp. 4mm, vetro temperato - th. 4mm, tempered glass - ép. 4mm, verre trempé
Telaio	Lega d'alluminio anodizzato nero
Scatola di giunzione	IP 65, 3 diodi
Cavi d'uscita	Cavo E317230-C PV wire 4mm <sup>2</sup> lunghezze simmetriche (+) 1mt (-) 1mt - connettori TYCO

L'inverter dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma DK5940;
- dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%.
- Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:
  - conformi a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
  - funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;

- ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc;
- scaricatori di sovratensione lato cc;
- rispondenza alle norme generali su EMC;
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- trasformatore di isolamento, incorporato o non, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale (certificato DK5940).
- conformità marchio CE;
- grado di protezione IP65, se installato all'esterno, o IP45;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

## PRESCRIZIONE PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

### GENERALITA'

Il presente capitolato, redatto nel rispetto delle vigenti disposizioni normative, ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per la fornitura di tutti i materiali e le opere necessarie da realizzarsi come da disposizioni del D.M. 37/2008.

L'impianto ha inizio immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia e, in particolare, del complesso dei gruppi di misura; ne consegue che gli eventuali montanti nel caso di distribuzione con organi di misura centralizzati fanno parte dell'impianto interno.

In caso di consegna trifase, lo schema dei circuiti di utilizzazione monofase deve assicurare la migliore equilibratura del carico nel caso di contemporaneo funzionamento di più apparecchi utilizzatori.

Quando nello stesso ambiente sono previsti distinti circuiti destinati ad usi diversi (illuminazione, forza motrice, suonerie, comunicazioni interne in genere, ecc.) detti circuiti saranno preferibilmente collocati in tubazioni separate; tuttavia circuiti diversi, anche a differenti tensioni, potranno essere collocati nella stessa tubazione alla condizione che l'isolamento di tutti i conduttori sia adeguato alla tensione più elevata: le singole cassette saranno munite internamente di diaframmi fissi e inamovibili fra morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il tracciato della tubazione e la posizione delle apparecchiature (interruttori, prese, ecc.) in opera, per quanto non è specificato nelle presenti condizioni particolari, deve essere approvato dalla Direzione lavori prima della esecuzione materiale del lavoro di posa.

Ai fini di una più funzionale protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti è opportuno che il carico complessivo di ogni impianto utilizzatore sia ripartito su circuiti diversi e che ogni circuito sia singolarmente protetto.

L'impianto è stato progettato sia in relazione alla sezione dei conduttori che al numero dei punti di presa in modo da consentire l'alimentazione di tutta la gamma di apparecchi utilizzatori che costituiscono la dotazione dei locali interessati. In ogni caso ciascun vano abitabile deve essere dotato di prese di servizio ad alveoli protetti e variabili (bivalenti), adatte per utenze dotate di presa a spina con corrente nominale pari a 10A e prese a spina con corrente nominale pari a 16A. Dovranno inoltre essere installate prese di servizio di tipo Schuko, anch'esse dotate di alveoli variabili protetti.

In conformità al decreto n°37 del 22 Gennaio 2008 gli impianti elettrici e di comunicazione interna ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alle seguenti (per quanto applicabili) leggi e normative.

Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- a) D.L. n°81/2008;
- b) legge 1/3/1968, n. 186 e smi;
- c) D.M. 37/2008;
- d) D.M. 16 febbraio 1982;
- e) legge 7 dicembre 1984, n. 818;

- f) Norme CEI-EN 50086-2-1/2/3 “Sistema di tubi e accessori per installazioni elettriche - Per tubi rigidi, pieghevoli e flessibili”;
- g) CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri BT);
- h) Norme CEI 23-31 “Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi”;
- i) CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- j) Tab. CEI-UNEL 35024/1 e 35024/1 EC Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portata di corrente in regime permanente per posa in aria;
- k) CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- l) CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- m) CEI 20-22 Prova d'incendio sui cavi elettrici;
- n) CEI 11-17 (1981) e variante V1 (1989) Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- o) CEI 64-8 (2007) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua;
- p) CEI 64-9 (1987) Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare;
- q) CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- r) CEI S/423 Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili;
- s) CEI 103-1 (1971) e variante V1 (1987) Impianti telefonici interni;
- t) CEI 64-50 pari a UNI 9620: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto riguarda il locale Centrale termica (Vedere apposito Capitolo).

Il Direttore dei lavori al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico come precisato nella Appendice della Guida CEI 64-50 pari a UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte.

## OBIETTIVI DEL PROGETTO E NORME DI ESECUZIONE

### A) GENERALITA'

L'Impresa installatrice, in fase esecutiva, dovrà attenersi scrupolosamente all'osservanza della Normativa Italiana CEI (ovvero alla Legge del 01 Marzo 1968, n° 186) e dovrà realizzare un impianto che garantisca le opportune protezioni elettriche e funzionali in relazione agli ambienti serviti; dovrà inoltre prevedere l'installazione di materiale provvisto di marcatura CE; avrà comunque la preferenza il materiale provvisto anche del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Sarà cura dell'installatore che eseguirà i lavori relativi all'impianto elettrico segnalare alla Direzione Lavori, che dovrà farsene carico, eventuali diverse utilizzazioni degli ambienti qualora differissero rispetto a quanto previsto in progetto.

Come previsto dal D.M. 37/2008 l'installatore al termine dei lavori rilascerà la dichiarazione di conformità completa di relazione sulla tipologia dei materiali, oltre a schemi e planimetrie aggiornate dell'impianto realizzato.

L'opera così come verrà descritta in seguito, ed illustrata nelle tavole di progetto, sarà realizzata completa e finita in ogni sua parte; la costruzione dovrà venir data ultimata per l'uso cui è destinata secondo le prescrizioni tecniche del presente capitolato.

Le opere descritte negli elaborati sono finalizzate ai seguenti obiettivi di carattere generale:

- conseguimento dell'integrale rispondenza al D.Lgs 81/2008, alle Norme CEI (ed in particolare CEI 64-8) e Legge 186 a riguardo della buona esecuzione degli impianti;
- realizzazione di un sistema elettrico di elevata economicità ed affidabilità di esercizio;
- idoneità a fornire le prestazioni specificate nei documenti di progetto, nonché quelle non espressamente richiamate, ma in ogni caso riconducibile alla definizione di regola di buona tecnica;
- garanzia totale della sicurezza per le persone e per gli impianti.

Si desidera ribadire che la caratterizzazione delle forniture e delle modalità di esecuzione imposte da tali obiettivi devono ritenersi al fine contrattuale dominante sulla lettura e sull'interpretazione dei documenti di progetto.

L'Impresa è tenuta a realizzare gli impianti a regola di arte (legge 186 del 1.3.1968), che saranno regolarmente collaudati. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni di legge in materia antinfortunistica;
- alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI);
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;

- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- alle prescrizioni riportate nel DPGR 3.9.1985 n. 3792 di attuazione della Legge Regionale 3.9.84 n. 54 ed alla Legge 13/89 sull'abolizione delle barriere architettoniche per gli alloggi indicati in progetto e per tutti i locali comuni (vani scala, corridoi, ecc.).

L'assuntore dovrà pure sottoporre all'approvazione della Direzione lavori tutti i campioni delle parti degli impianti che saranno richiesti e dare in opera perfettamente funzionanti gli impianti sopra elencati.

Le descrizioni tecniche fornite più oltre ed i contenuti delle tavole di progetto, hanno lo scopo di indicare il tipo di lavori e di materiali, permettendo di valutare esattamente l'importo delle opere e la loro natura.

Negli elaborati di progetto sono riportate le sezioni minime ed il tipo di conduttori; le sezioni indicate devono essere intese come limite inferiore proporzionalmente ai conduttori stessi.

#### B) CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere rispondano alle caratteristiche/prestazioni indicate nel presente capitolato.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Devono ancora essere rispondenti alle relative Norme CEI ed alle tabelle unificate CEI-UNEL ove queste esistano.

In particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità devono essere muniti di detto marchio.

I materiali e gli apparecchi per i quali sussiste il regime di concessione del contrassegno CEI devono essere muniti di tale contrassegno. Tutti i materiali devono essere provvisti della marcatura CE.

Si riportano, a titolo non esaustivo, le caratteristiche dei principali materiali:

- quadri elettrici in materiale autoestinguente e/o metallico con grado di protezione IP 65 e IP 40 a seconda degli ambienti;
- interruttori magnetotermici e differenziali di tipo modulare per posa su guida DIN;
- morsettiere unipolari a più vie isolate, a serraggio indiretto;
- conduttore tipo FG16OR16/FS17 per posa in tubo PVC;
- cavo tipo FG16OR16 per posa in tubazione interrata;
- conduttore tipo FS17, giallo verde, per distribuzione impianto di terra;
- corda rame semirigida, sezione minima 16 mm<sup>2</sup>, per impianto dispersore di terra;
- tubo PVC flessibile, serie pesante, per posa sotto intonaco;
- tubo PVC rigido o flessibile con elevata resistenza allo schiacciamento per posa esterna al muro;
- corpi illuminanti con grado di protezione adeguato all'ambiente completi di lampade o fluorescenti, fluorescenti compatte a basso consumo.

I materiali potranno essere messi in opera solo dopo l'accettazione della Direzione lavori e dopo l'esito favorevole dall'analisi tecnica che potrà essere richiesta dalla Stazione Appaltante. L'accettazione dei materiali non è definitiva se non in sede di collaudo.

Il Direttore lavori potrà rifiutare in qualsiasi momento quei materiali che risultassero avariati dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi motivo risultino difformi dalle condizioni di contratto; in tal caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli e sostituirli a sue spese. Le prescrizioni precedenti non pregiudicano i diritti della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

#### C) CRITERI DI PROGETTO

Le opere oggetto del presente capitolato si riferiscono alla costruzione degli impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione, a carattere stabile, in locali adibiti a ristorazione, vani scala, locali tecnici, ecc.

Detti impianti hanno inizio immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia da parte del distributore e comprendono le condutture elettriche ed i circuiti fissi facenti capo a prese a spina, i dispositivi per l'inserzione degli apparecchi utilizzatori e gli apparecchi stessi quando essi abbiano installazione fissa (scalda acqua, ecc.).

Essi sono destinati a condurre l'energia dal punto di consegna ai singoli terminali di utilizzazione.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che sono riportate su adeguati schemi e planimetrie, il dimensionamento dei circuiti è stato realizzato sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento

anomalo per sovracorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con tempo d'intervento massimo pari a 0,4 s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Va curata la più razionale integrazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici nell'edificio e la loro coesistenza con le altre opere ed impianti.

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento a parete o altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64-50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

In particolare dovranno essere previste canalizzazioni dedicate per ogni tipologia impiantistica. Dovranno inoltre essere utilizzate tubazioni di colore differente per ogni tipologia impiantistica installata, per facilitare l'identificazione degli impianti sia in fase realizzative, sia in caso di manutenzione degli impianti.

#### C.1) CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Per la determinazione delle caratteristiche dei cavi e dei materiali di installazione (apparecchiature ed accessori) gli ambienti serviti si distinguono come segue:

- ambienti ordinari: quelli ove non esistono condizioni speciali che impongono particolari precauzioni di installazione o limitazioni nella scelta e nell'impiego di macchinari, apparecchiature, condutture;
- ambienti umidi: quelli le cui parti murarie presentano costantemente o periodicamente manifestazioni saline, muffe o macchie d'umido. Agli effetti della presente classificazione sono considerati umidi anche le cucine delle abitazioni private, le stanze da bagno, i locali di degenza, le cantine e le stierie;
- ambienti bagnati: quelli nei quali si procede normalmente a spargimenti d'acqua o nei quali è presente con continuità vapore acqueo in misura tale da dare luogo a formazione di gocce sulle pareti, sul soffitto, sul pavimento (tali ad esempio le cucine delle collettività, i bagni e docce pubblici, le lavanderie);
- ambienti freddi: quelli nei quali può manifestarsi e mantenersi una temperatura inferiore a 20°C se all'esterno, ed a 0°C all'interno;
- ambienti a temperatura elevata: quelli nei quali può manifestarsi e mantenersi una temperatura superiore ai 40°C (tali ad esempio i locali dove sono installate caldaie per il riscaldamento centralizzato, forni per panificazione, ecc.);
- ambienti con pericolo di incendio: quelli nei quali si ha la presenza di materiali o pulviscoli infiammabili (tali ad esempio i locali destinati ad autorimesse sufficientemente aerate, i depositi di combustibili, di tessuti, di sostanze alcoliche, di vernici, le piccole falegnamerie, ecc.);

Per tutte le elencate categorie devono essere utilizzate solo le apparecchiature che da parte del costruttore siano fornite con specifica garanzia di sicurezza di esercizio nell'ambiente cui sono destinate.

#### C.2) CARICO CONVENZIONALE DI UN IMPIANTO UTILIZZATORE

La sezione dei conduttori e la portata delle apparecchiature da installare devono essere proporzionate al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico viene calcolato applicando alla potenza nominale dei diversi utilizzatori, quando essi siano noti, i coefficienti qui di seguito indicati e sommando i valori così ottenuti per tutti gli apparecchi utilizzatori che interessano l'impianto e le varie parti di esso.

a) <u>Apparecchi di illuminazione</u> :	
in appartamenti di abitazione civile	0,65
in uffici e negozi	0,90
b) <u>Scaldacqua (eventuale)</u> :	
in appartamenti di abitazione civile	1-0,75-0,50
in uffici e negozi	1-0,75-0,50-0,25
Cucina (eventuale):	
in appartamenti di abitazione civile	1



c)	<u>Servizi vari e prese a spina:</u>	
	in appartamenti di abitazione civile	0,25
	in uffici e negozi	0,50
d)	<u>Ascensori:</u>	
	per il motore di maggior potenza	3
	per il successivo	1
	per tutti gli altri	0,70
e)	<u>Colonne montanti:</u>	
	per un solo impianto utilizzatore alimentato	1
	da 2 a 4 impianti utilizzatori alimentati	0,80
	da 5 a 10 impianti utilizzatori alimentati	0,50
	per 11 e oltre impianti utilizzatori alimentati	0,30
f)	<u>Derivazione di una sola macchina:</u>	
	per carichi ohmici (potenza targa)	1
g)	<u>Derivazione di più macchine:</u>	
	per carichi ohmici (somma delle potenze di targa)	0,80
	per carichi di motore (somme delle potenze di targa)	1,50
h)	<u>Dorsali secondarie:</u>	
	Somma degli ampere relativi alle singole derivazioni (calcolati come sopra) che fanno capo alla dorsale	0,80
i)	<u>Dorsale principale:</u>	
	Somma degli ampere relativi alle dorsali secondarie (calcolati come sopra)	0,60

Detti coefficienti vanno applicati ai valori di potenza nominale dei singoli apparecchi. Quando non sia ancora nota la consistenza reale dell'impianto, ossia il numero e la caratteristica degli apparecchi di utilizzazione, si adotteranno i seguenti valori presunti:

- illuminazione: 10 W per m<sup>2</sup> di superficie di appartamento con minimo di 500 W;
- scaldacqua (eventuale): 1.000 W per appartamento fino a 4 vani abitabili, 2.000 W per appartamento di oltre 4 vani abitabili;
- cucina (eventuale): potenza degli apparecchi di dotazione; se non è prevista si considera la potenza ricavata dagli ampere nominali delle prese richieste;
- servizi vari: 40 W per m<sup>2</sup> di appartamenti in zona urbana, 20 W per m<sup>2</sup> di appartamento in zona rurale.

#### D) CRITERI PER LA DOTAZIONE E PREDISPOSIZIONE DEGLI IMPIANTI

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna (gruppi di misura Enel)
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale, interruttori generali e sottoquadri ;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
- punti luce fissi e comandi;
- illuminazione di sicurezza.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto telefonico;
- l'impianto Wi-Fi;
- l'impianto di videosorveglianza;
- l'impianto antintrusione.

L'impianto telefonico (zona bar) e l'impianto Wi-Fi si limita alla predisposizione delle tubazioni, dei cavi ed all'installazione delle prese ed alla realizzazione dei collegamenti.

L'impianto di videosorveglianza e l'impianto antintrusione si limita alla predisposizione delle tubazioni e dei cavi.

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla Guida CEI 64-50 per la dotazione delle varie zone e per i servizi generali.

#### DIREZIONE LAVORI E NORME DI MISURAZIONE

##### A) DIREZIONE DEI LAVORI

Il Direttore dei lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nell' "Appendice G" della Guida CEI 64-50 = UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

## B) NORME DI MISURAZIONE

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli impianti elettrici in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- a) l'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;
- b) i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occorrenti;
- c) il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- d) la realizzazione delle linee principali a partire dal quadro elettrico;
- e) gli sfridi;
- f) i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione;
- g) la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4.00 m dal piano di appoggio dei medesimi;
- h) il collaudo degli impianti.
- i)

Gli impianti elettrici andranno valutati:

- a) punti di consegna: per punto di utilizzazione secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- b) tubazioni e cavi multifunzionali: per metro di canalizzazione effettivamente posto in opera secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- c) cavi: cavi multi-polari o uni-polari di BT saranno valutati al metro misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- d) scatole, cassette di derivazione ed i box telefonici: a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione secondo la relativa voce di elenco prezzi; nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta ed in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere;
- e) apparecchiature in generale: saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante;
- f) quadri elettrici: saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti e secondo la relativa voce di elenco prezzi; sono compresi tutti gli accessori per dare in opera i quadretti completi e funzionanti;
- g) interruttori automatici magnetotermici o differenziali, sezionatori, contattori da quadro ed ogni altra apparecchiatura installata all'interno dei quadri elettrici: saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie, secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- h) apparecchiature illuminanti per interni completi di lampade: a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- i) pali ed apparecchiature illuminanti per illuminazione esterna: a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- j) Apparecchiature illuminanti per esterni complete di lampade: a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- k) lampade per l'illuminazione ove escluse dall'apparecchiatura illuminante: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- l) cassette di derivazione esterna: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- m) nodi equipotenziali, i collegamenti equipotenziali, i dispersori di terra: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di elenco prezzi;

- n) dispersori di terra: saranno valutati al metro lineare di dispersori effettivamente in opera secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di elenco prezzi;
- o) altra componentistica elettrica: secondo la relativa voce di elenco prezzi.

## CONSISTENZA E DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento prevede lo smantellamento totale dell'impianto elettrico esistente e la realizzazione di un nuovo impianto elettrico conforme con quanto richiesto dalla destinazione d'uso dei locali (attività di ristorazione).

La linea di alimentazione del nuovo impianto elettrico dovrà protetta a monte da un interruttore automatico del tipo magnetotermico quadripolare di taratura  $I_n=100A$ , curva C, corredato di blocco differenziale avente  $I_{dn} = 300mA$  Cl. AS si, posto all'interno del quadro elettrico denominato QUADRO CONSEGNA (QC).

Il quadro elettrico QC sarà posizionato all'esterno dell'edificio in prossimità del nuovo contatore dell'Ente Distributore.

La linea di alimentazione del quadro elettrico generale (QG) sarà posta in cavidotto interrato e dovrà essere del tipo FG16R16/FS17 PE nella configurazione  $4(1 \times 35) + (1PE35)$  mm<sup>2</sup>.

Dal quadro elettrico generale avranno origine tutti le linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione normale, di emergenza e di forza motrice. Sempre dal quadro generale dovranno essere alimentati anche i due sottoquadri SQ01 (Quadro Magazzino Esterno) e SQ02 (Quadro Centrale Termica – Piano Sottotetto).

L'interruttore generale di quadro, posto all'interno del quadro QG, a monte di tutti gli impianti utilizzatori dovrà essere del tipo automatico magnetotermico quadripolare di taratura  $I_n=100A$ , curva C.

All'interno del quadro elettrico generale dovrà essere installato un scaricatore di sovratensione del tipo 3P+N 1.5kV.

Tutte le linee di alimentazione circuiti utilizzatori dovranno essere protette da interruttori magnetotermici con relativo blocco differenziale avente  $I_{dn} = 0,03A$ .

Le linee di alimentazione dovranno essere posate sotto il nuovo pavimento del piano terra e sotto traccia per le utenze site al Piano Primo e nel Magazzino Esterno.

Le linee dorsali dovranno essere posate all'interno delle vecchie canne fumari presenti nella muratura centrale.

### *Impianto fonia/dati e antintrusione*

Per quanto riguarda l'impianto di fonia e dati dovrà essere realizzata la predisposizione delle tubazioni, dal quadro generale fino all'esterno dell'edificio, in modo che il gestore telefonico possa passare le nuove linee.

Inoltre, dovrà essere realizzata la predisposizione delle tubazioni e di cavi per impianti di sicurezza 4x0,22.

### *Impianto di terra*

Dovrà essere realizzato un nuovo impianto di terra mediante la posa di tre picchetti con relativi pozzetti e con una corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup>.

### *Impianto fotovoltaico*

Dovrà essere realizzato un impianto fotovoltaico di tipo "grid-connected" con la tipologia di allaccio monofase in bassa tensione.

L'impianto dovrà avere una potenza pari a 3.100 kW e una produzione di energia annua pari a 3 314.23 kWh (equivalente a 1 069.11 kWh/kW), derivante da 10 moduli che dovranno occupare una superficie di circa 19,55 m<sup>2</sup>.

Le opere da eseguirsi in sintesi si possono riassumere in:

- esecuzione del quadro di consegna, del quadro elettrico generale e dei sottoquadri;
- esecuzione linee di distribuzione primarie;
- esecuzione impianto luce e F.M.;
- esecuzione impianti elettrici all'interno del locale tecnico e del magazzino esterno;
- esecuzione impianti speciali;
- esecuzione impianto di terra.

Le opere e prestazioni sono tutte quelle occorrenti per dare l'impianto finito, in conformità ai disegni allegati, alle successive disposizioni della Direzione lavori e della Stazione Appaltante ed alle condizioni del capitolato e dei suoi allegati.

Sommariamente le opere che formano oggetto dell'appalto possono descriversi come di seguito.

## ALLACCIAMENTO ALLA RETE PUBBLICA

Fornitura energia elettrica a cura dell'ENEL;

- tensione fornitura: 380 V per utenze a funzionamento trifase;
- punti di consegna ENEL: posto al margine più agevole dell'area relativa all'intervento costruttivo;
- predisposizione per allacciamento ENEL: l'Impresa fornirà in opera, a partire dal punto di consegna ENEL fino al filo fabbricato, un tubo in PVC serie pesante diam. 125 mm, interrato ad almeno 50 cm, con letto di posa, rinfilanchi e copertura in cls, completo di filo pilota. In prossimità del punto di ingresso nel fabbricato sarà posato un pozzetto in cemento prefabbricato con chiusino a tenuta.

Saranno a carico dell'Impresa esecutrice tutti gli oneri relativi alle lavorazioni necessarie. L'Impresa dovrà inoltrare all'Ente erogatore, in tempo utile per il completamento dei lavori, la domanda per gli allacciamenti in nome e per conto dell'Ente appaltante, inviando per conoscenza al medesimo copia della richiesta.

Il mancato adempimento di quanto sopra comporterà l'accollo all'Impresa di tutte le eventuali spese aggiuntive e degli oneri che derivassero da una ritardata consegna degli alloggi.

I consumi di energia per la durata dei lavori sono a carico dell'impresa, che provvederà a stipulare apposito contratto di fornitura.

## QUADRO ELETTRICO GENERALE

Il sistema di distribuzione, come già indicato, sarà di tipo TT.

L'impianto elettrico generale sarà derivato da un gruppo di misura Enel dedicato posto, da parte dell'Ente erogatore di energia elettrica, nella posizione stabilita nel progetto.

Immediatamente a valle del gruppo di misura precedentemente citato verrà installato il quadro elettrico di consegna.

All'interno del quadro elettrico generale verranno installati, oltre alle protezioni delle varie utenze, anche gli interruttori di protezione di tipo magnetotermico differenziale a protezione delle linee di alimentazione di ogni quadro elettrico secondario.

Il quadro servizio condominiali (denominato QSC) sarà costituito da un centralino modulare in esecuzione da parete di dimensioni pari a 54 moduli (3 file da 18 moduli ognuna) completo di portella esterna trasparente in materiale termoplastico autoestinguente in doppio isolamento ed avente grado di protezione minimo IP 40; tale quadro elettrico dovrà essere completo di accessori e quant'altro sia necessario al fine di consegnare l'opera a regola d'arte in ogni suo particolare, seguendo le prescrizioni tecniche espresse dal presente capitolato.

Tutte le apparecchiature di comando e protezione presenti all'interno dei quadri elettrici dovranno essere opportunamente identificate sia all'esterno sia all'interno dei quadri in modo tale da garantire istantaneamente la provenienza delle linee di alimentazione presenti all'interno dei centralini stessi.

I quadri elettrici dovranno essere in possesso del marchio "CE" e della relativa certificazione secondo quanto prescritto dalla norma CEI 17-13.

## IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE B.T.

Dal quadro elettrico generale verranno distribuite le varie linee di alimentazione; dette linee saranno prevalentemente costituite da cavi FG16OR16/FS17 posati entro tubazioni in esecuzione incassata nelle murature.

Le colonne montanti saranno costituite da tubazioni in PVC posate all'interno delle vecchie canne fumarie.

Ad ogni piano le tubazioni saranno interrotte per mezzo di apposite scatole di derivazione incassate complete di setti separatori atti a dividere le utenze luce - F.M., terra, rete dati ecc.

## IMPIANTO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA

L'impianto elettrico nella centrale termica deve essere realizzato in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-2 appendice B "impianti termici non inseriti in un ciclo di lavorazione industriale".

È di competenza dell'Appaltatore l'esecuzione dell'impianto riguardante:

- alimentazione dal quadro generale al quadro all'interno del locale mediante linea in cavo FG16OM16/FS17 PE.
- quadro interno al locale centrale termica sul quale devono essere installate le protezioni delle linee di alimentazione bruciatore, della linea di alimentazione delle pompe e di altri eventuali utilizzatori.

Quest'ultimo quadro sarà costituito da un centralino modulare in esecuzione da parete completo di portelle esterne trasparenti in materiale termoplastico autoestinguente in doppio isolamento ed avente grado di protezione minimo IP 40, completo di accessori e quant'altro sia necessario al fine di consegnare l'opera a regola d'arte in ogni suo particolare, seguendo le prescrizioni tecniche espresse dal presente capitolato.

Per tutte le apparecchiature di comando e protezione presenti all'interno del quadro elettrico valgono le disposizioni indicate al punto precedente relativo al quadro generale.

Si precisa che l'impianto elettrico all'interno del locale centrale termica sarà realizzato mediante componenti aventi grado di protezione non inferiore ad IP44; saranno inoltre rispettate tutte le prescrizioni normative vigenti.

## IMPIANTO TELEFONICO

Si dovrà provvedere alla realizzazione di un collegamento tra la linea telefonica in arrivo dalla rete di distribuzione e l'edificio.

Tale intervento prevedrà la posa di idonea tubazione in PVC interrata.

Detta tubazione dovrà essere separata da ogni altro tipo di impianto e contenere al suo interno una sonda passacavo atta a consentire il successivo infilaggio dei cavi necessari all'esecuzione dell'impianto da parte di ditta specializzata nel settore; le scatole di derivazione dovranno essere complete di setto separatore e delle tubazioni necessarie al transito dei cavi telefonici/dati; ovviamente questi cavi non dovranno essere mai interrotti dal punto di consegna telefonico sino all'interno dell'edificio. All'interno delle suddette tubazioni dovrà essere prevista una sonda passacavo atta a consentire il successivo infilaggio dei cavi necessari all'esecuzione dell'impianto da parte di ditta specializzata nel settore.

La descrizione seguente illustra la dotazione minima dell'impianto; per maggiori chiarimenti si farà riferimento alle tavole di progetto ed alle indicazioni del concessionario dell'utenza telefonica.

Sarà costituito da:

- tubazione in PVC serie pesante diam. Minimo 40 mm, interrata ad una profondità minima di 50 cm;
- rete di distribuzione all'interno dello stabile, a partire dal box-armadio (installato e fornito dal gestore) e fino alle scatole di derivazione dell'edificio;
- cassette di derivazione;
- rete di distribuzione in ogni singolo alloggio realizzata in tubi di PVC, serie pesante nei tratti a pavimento e serie leggera nei tratti a muro, diam. 20 mm continuo.

La fornitura e posa di tutti i cavi facenti parte della dorsale e dei box-armadio telefonici sarà a carico del gestore di telefonia. L'installatore dovrà realizzare una predisposizione a servizio dell'impianto telefonico composta da una scatola 503 dedicata collegata alla dorsale mediante tubazione da incasso diam.32mm con sonda passacavo, per consentire ai tecnici specializzati l'installazione della dorsale.

I collegamenti interni all'edificio (zona bar) saranno a carico dell'installatore.

#### PREDISPOSIZIONE RETE WI-FI

Nel fabbricato saranno realizzate delle predisposizioni per l'impianto Wi-Fi. Dovranno pertanto essere fornite e posate le canalizzazioni, con relative scatole di derivazione, compreso i cavi per l'impianto telefonico e trasmissione dati come illustrato nella tavola grafica.

Tra la posizione del router/modem, da posizionare in prossimità del quadro generale, e il punto di accesso al box La ditta dovrà provvedere all'infilaggio di una sonda tiracavi nella tubazione tra la zona esterna e la zona del router/modem.

Le prese di utente da posizionare nella zona bar e nei punti Wi-Fi, sia telefoniche che telematiche, saranno composte da una scatola 503 completa di supporto per frutti e placca, equipaggiata a seconda delle indicazioni riportate sugli elaborati grafici con prese RJ. Ogni punto Wi-Fi e telematico sarà dotato di almeno 1 prese modulari in rame RJ45 di almeno Categoria 5e. Le prese devono essere integrabili nella serie elettrica civile. Gli ingombri del complesso prese-supporti non devono provocare curvature eccessive dei cavi. La fornitura e la posa dei cavi, di tutte le tubazioni, canaline, armadi, cassette, scatole e frutti RJ serie civile, sono comprese nelle opere a corpo. Sono comprese inoltre le opere di collegamento, con tubo da 40 mm, tra la posizione del router/modem ed il box del distributore del servizio di telefonia.

Per ogni punto Wi-Fi dovrà essere predisposta anche una presa elettrica 2P+T 10/16A tipo italiano, composta da una scatola 503 completa di supporto per frutti e placca, equipaggiata a seconda delle indicazioni riportate sugli elaborati grafici.

La tipologia sarà da confermare dalla Direzione Lavori e dalla committenza.

#### PREDISPOSIZIONE IMPIANTO ANTINTRUSIONE

Nel fabbricato saranno realizzate le predisposizioni per l'impianto antintrusione nei punti indicati negli elaborati grafici. Dovranno pertanto essere fornite e posate le canalizzazioni, compreso i cavi per impianti di sicurezza 4x0,22 come illustrato negli elaborati grafici.

#### PREDISPOSIZIONE IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA

Nel fabbricato saranno realizzate le predisposizioni per l'impianto videosorveglianza nei punti indicati negli elaborati grafici. Dovranno pertanto essere fornite e posate le canalizzazioni, compreso i cavi CAT 5E (tipo UTP 4x2x24 AWG) come illustrato negli elaborati grafici.

#### IMPIANTO DI TERRA

E' indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili nella quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione ed inoltre possono essere eseguiti, se del caso, i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali. I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda peraltro la misurazione della resistività del terreno.

A tale proposito elencheremo qui di seguito una configurazione di base corrispondente alla realizzazione secondo la buona tecnica di un impianto disperdente di terra.

L'impianto di terra sarà costituito dai seguenti elementi:

- dispersori di terra (dispersori di tipo verticale);

- rete disperdente (dispersori di tipo orizzontale);
- collettori di terra principali.

Andremo ad esaminare le caratteristiche di posa e collegamento dell'impianto e delle opere che si dovranno effettuare al fine di adempiere normativamente le prescrizioni vigenti e di ottenere, a lavoro ultimato, un impianto di dispersione adeguato alle vigenti normative.

I dispersori di terra verticale dovranno essere del tipo puntazze di messa a terra a croce in acciaio dolce zincato a fuoco 50x50x5 mm, lunghezza 2 m, infissi nel terreno alla quota del piano terra.

Tale dispersore dovrà essere collegato al nodo collettore per mezzo di una corda in rame nuda di sezione 35mm<sup>2</sup>; i collegamenti saranno realizzati mediante l'uso di appositi morsetti dotati di bullone applicati sul dispersore stesso; detta corda costituirà il dispersore orizzontale.

Il collettore principale di terra dovrà essere posizionato in prossimità del quadro elettrico generale e costituito da una bandella in rame di dimensioni adeguate, forata per permettere il collegamento dei conduttori di protezione provenienti dalle varie utenze appartenenti all'edificio.

Al collettore di terra dovranno essere collegate, oltre ai dispersori esterni, tutte le masse estranee, ad esempio le tubazioni entranti nell'edificio (acqua, gas, riscaldamento, ecc.), e qualora sia possibile i ferri strutturali dell'edificio. Quindi dal collettore di terra prenderanno origine i conduttori di protezione che andranno a collegarsi alle varie "masse" presenti nell'impianto elettrico, (es. montanti e dorsali principali di terra).

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione minima di 6mm<sup>2</sup>, mentre per le utenze elettriche dovranno avere sezione pari o superiore alla massima sezione dei conduttori attivi presenti.

E' opportuno identificare i conduttori di protezione che fanno capo al collettore di terra mediante opportune targhe identificatrici di tipo a cartellino.

I conduttori con guaina dovranno essere distinti tassativamente dal colore giallo/verde (colore che non potrà essere utilizzato a nessun altro scopo).

Trattandosi di norma di conduttori in rame, saranno ammesse per le connessioni di terra le seguenti sezioni minime per i conduttori di terra:

- 6 mm<sup>2</sup> per conduttori con guaina protetti meccanicamente;
- 16 mm<sup>2</sup> per conduttori non protetti dalla corrosione e di conseguenza non protetti meccanicamente (trecce di rame nudo).

I dispersori dovranno essere posti entro appositi pozzetti ispezionabile in cemento, dotato di chiusino ed identificati tramite apposito cartello numerato su cui saranno indicati posizione e numero.

A completamento dei lavori si dovrà effettuare una misura della resistenza di terra al fine di verificare la corrispondenza del valore della resistenza di terra generale attuale ed alla compilazione del modulo interno di verifica periodica.

## PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICHI E CORTOCIRCUITI

All'inizio dell'impianto utilizzatore o, per gli impianti alimentati attraverso organi di misura centralizzati, all'entrata del montante nell'appartamento o nel complesso dei locali interessati, deve essere installato, in posizione visibile, sicura e facilmente accessibile per la manovra un interruttore automatico magnetotermico onnipolare integrato da protezione differenziale. La corrente nominale di taratura di detto interruttore deve essere proporzionale al carico convenzionale presunto dell'impianto utilizzatore ed alla sezione dei conduttori da proteggere.

Quando tale protezione non sia idonea ad assicurare la protezione di tutte le derivazioni dell'impianto utilizzatore, dovranno essere installati nell'impianto ed in particolare a protezione delle sezioni più piccole, altre idonee protezioni. In ogni caso le derivazioni all'esterno e quelle installate in ambienti speciali (esclusi quelli umidi), devono essere singolarmente protette contro i sovraccarichi mediante l'installazione di idoneo interruttore. Nel caso di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati dovrà inoltre essere prevista l'installazione di un interruttore generale e di un dispositivo di protezione alla base del montante, immediatamente a valle del gruppo di misura.

## PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Negli impianti civili alimentati direttamente in bassa tensione dal fornitore, il sistema di protezione contro le tensioni di contatto deve essere formato dalla combinazione di un impianto di terra unico per le diverse forniture situate nello stesso edificio e di tanti dispositivi di protezione quante sono le forniture stesse.

Il coordinamento fra l'impianto di terra comune e le protezioni singole è in grado di fornire le garanzie di sicurezza necessarie.

### A) IMPIANTO DI TERRA

Ogni impianto elettrico utilizzatore, od ogni raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze deve essere collegato ad un impianto di terra disperdente.

#### B) DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

È di norma costituito dall'interruttore generale.

Lo scatto dell'interruttore può essere provocato agli effetti della protezione contro le tensioni di contatto da:

- un relè magnetotermico atto a rilevare la corrente totale che fluisce nel circuito utilizzatore ivi compresa la corrente di guasto;
- un relè differenziale di corrente (ad alta o a bassa sensibilità) atto a rilevare la sola corrente derivata di guasto.

Ovviamente la protezione più funzionale contro i contatti indiretti è quella rappresentata da un buon impianto di terra abbinato ad interruttori differenziali ad alta sensibilità ( $I_{dn}=0,03A$ ) installati sulle linee di alimentazione di ciascuna fornitura.

#### C) COORDINAMENTO FRA IMPIANTO DI TERRA E DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Perché, il sistema "impianto di terra - dispositivo di protezione" sia efficace agli effetti della protezione contro le tensioni di contatto, deve essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I$$

dove "R<sub>t</sub>" è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e "I" il più elevato fra i valori in ampere della corrente di intervento in un tempo minore, al massimo uguale a 5 secondi, dei dispositivi di protezione.

Nel caso di interruttori con relè differenziale il valore "I" sarà pari alla corrente differenziale nominale di intervento degli interruttori stessi.

Nella generalità dei casi, quindi, il coordinamento tra impianto di terra e dispositivi di protezione è realizzabile in modo conforme alle norme solamente con l'adozione di relè differenziale ad alta sensibilità, a monte di tutte le forniture allacciate allo stesso impianto di terra, comprese quelle dei servizi generali dello stabile.

Al conduttore di terra di cui al precedente punto a) devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque dell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore, pertanto anche alle strutture metalliche del fabbricato vanno collegate al conduttore di terra.

#### D) COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Nei locali da bagno, nelle cucine e negli altri eventuali locali umidi di ciascun appartamento si devono collegare tra di loro e al conduttore di protezione:

- i tubi dell'acqua calda e fredda dei diversi apparecchi tra loro e tutti gli scarichi tra loro;
- i tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi tubi di scarico della vasca, della doccia, dei lavandini, delle macchine lavabiancheria o lavastoviglie;
- i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda;
- la vasca e l'eventuale sottodoccia, se questi sono in metallo anche se rivestito di materiale non conduttore.

Il collegamento va effettuato con un conduttore unipolare di tipo FS17 di sezione non inferiore a 6mm<sup>2</sup>. Le connessioni devono essere realizzate con particolare cura, mediante collari a pressione (sulle tubazioni di piombo potrà essere effettuata la saldatura dolce).

#### E) DISPOSIZIONI PER I LOCALI DA BAGNO

Nei locali contenenti bagni o docce gli elementi dell'impianto elettrico (lampade, apparecchi, organi di protezione e di manovra, conduttori, ecc.) devono essere installati fuori dalla zona 2 come prescritto dalla norma CEI 64-8.

#### APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE

1. Tutti gli apparecchi di comando e le prese dovranno essere montati su supporti in materiale plastico autoestinguente e tali da realizzare l'isolamento elettrico tra le parti attive e la placca di finitura.

La struttura meccanica del supporto dovrà essere particolarmente robusta ed atta a garantire un facile e rapido montaggio (a scatto nella parte posteriore) degli apparecchi.

Detti supporti dovranno essere fissati mediante viti imperdibili alle relative scatole di contenimento con caratteristiche adeguate alla tipologia dell'impianto; nel caso di un impianto in esecuzione incassata le scatole dovranno essere in materiale isolante quadrate e/o rettangolari, nella condizione di un impianto in esecuzione a vista dovranno essere dello stesso materiale delle scatole di derivazione utilizzate per la distribuzione generale dell'impianto stesso.

2. Tutte le apparecchiature, in generale, dovranno avere portata nominale minima di 10 A con una tensione di 220 V, tensione di prova 2 kV alla frequenza di 50 Hz applicata per 1 minuto con corrente nominale di 10 A, essere dotate di morsetti atti a consentire il collegamento di conduttori di sezione massima 4 mm<sup>2</sup>; detti morsetti dovranno essere del tipo a piastrina con viti imperdibili di diversa colorazione per favorire l'identificazione dei collegamenti.

Tutti i componenti dovranno essere dotati del marchio IMQ ed essere conformi alle norme CEI 23-9; tutti gli apparecchi elettrici di comando, nonché le prese, posizionate in locali predisposti alla presenza di persone portatrici di handicap dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n. 236 del 14/06/89 e legge n. 13 del 09/01/89.

3. Gli interruttori saranno del tipo civile con portata minima 10 A con tensione nominale 220 V; dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampada a fluorescenza). Nella scelta occorrerà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato; gli interruttori automatici magnetotermici dovranno avere un potere d'interruzione minimo di 6kA alla tensione di 250 V 50 Hz ed essere adatti per l'installazione su telai portafrutti precedentemente descritti; saranno inoltre di tipo unipolare con neutro apribile ed occuperanno un modulo.
4. Tutte le prese di corrente dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo le regole dell'arte; l'altezza di installazione (norme CEI 64-8) non dovrà essere inferiore a 175 mm dal piano pavimento (tradizionale o sopraelevato). Le altezze di installazione sono indicate sugli elaborati grafici allegati.  
Le prese di corrente saranno del tipo modulare per installazione su telaio portafrutti, conforme alla normativa CEI 23-5 "prese e spine per usi domestici e similari"; dovranno essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'introduzione, anche volontaria, di corpi filiformi che possano venire a contatto con parti in tensione, in modo da assicurare un grado di protezione meccanico non inferiore a IP 21.  
Per effettuare il cablaggio del tipo entra-esce, i morsetti dovranno essere del tipo adatto a tale tipo di cablaggio. I relativi interruttori di protezione e/o di comando, uno per ogni presa, dovranno essere del tipo unipolare con neutro apribile.

## VERIFICHE DI COLLAUDO

Fermo restando che l'Impresa deve riconoscere alla Stazione Appaltante il diritto di controllare o di far controllare (da esperti da lui stesso designati) in contraddittorio con il rappresentante dell'Impresa la rispondenza di ogni parte dell'impianto alle prescrizioni del capitolato ed a quelle eventualmente specificate in sede di ordinazione, in linea generale si conviene che le verifiche da effettuarsi sull'impianto ultimato sono le seguenti:

1. verifica della sfilabilità dei cavi;
2. misura della resistenza di isolamento;
3. verifica della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro le tensioni di contatto.

### A) SFILABILITÀ DEI CAVI

La verifica della sfilabilità dei cavi consiste nell'estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette o scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso.

La verifica deve essere eseguita di preferenza sui tratti di tubo non rettilinei e deve essere estesa a tratti di tubo per una lunghezza compresa tra l'1% e il 5% della totale lunghezza dei tubi degli impianti utilizzatori presi in esame; in caso di esito non favorevole, fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova dovrà essere ripetuta su più impianti. Qualora anche la seconda prova fornisca esito sfavorevole la verifica della sfilabilità dovrà essere ripetuta su tutti gli impianti utilizzatori.

### B) RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La misura della resistenza di isolamento deve essere eseguita mediante ohmetro la cui tensione continua sia circa 125 V in caso di misura su parti di impianto con tensione nominale inferiore o uguale a 50 V e circa 500 V in caso di misura di parti di impianti con tensione nominale superiore a 50 V.

Per la misura della resistenza di isolamento verso terra si consiglia di utilizzare, quando sia possibile, come elettrodo di terra le tubazioni dell'acqua potabile. Durante le misure gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti.

### C) VERIFICA DEI CIRCUITI PER LA PROTEZIONE CONTRO LE TENSIONI DI CONTATTO

La verifica si effettua nel modo seguente:

1. in caso di protezione mediante messa a terra e dispositivi a massima corrente, si controlla la continuità elettrica del conduttore di protezione a partire dai contatti di terra delle prese a spina e dei morsetti di terra degli apparecchi fissi, fino al collettore di terra; si verifica inoltre che la resistenza degli impianti di terra soddisfi alle condizioni di cui ai precedenti punti;
2. nel caso di protezione mediante messa a terra e adozione di interruttore con relè differenziale, si controlla la continuità elettrica del conduttore di protezione come al comma precedente ed inoltre si controlla che la resistenza dell'impianto di terra soddisfi alle condizioni di cui ai precedenti punti.

## RISPARMIO ENERGETICO E PROVVEDIMENTI PER LA LIMITAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il presente capitolato, redatto nel rispetto delle vigenti disposizioni normative, prende in considerazione l'eventualità di ottenere risparmi sul consumo di energia elettrica nel rispetto delle più recenti disposizioni di legge.



Sull'impianto elettrico a servizio degli edifici da adibire a civile abitazione, dovranno essere adottati gli accorgimenti atti a limitare il consumo e le perdite elettriche così come indicato a progetto.

#### **ACCORGIMENTI PRINCIPALI:**

1. posare cavi con sezione superiore al minimo abitualmente richiesto per ridurre le perdite joule e le cadute di tensione causa di sprechi di energia;
2. installare controlli ed automatismi, con caratteristiche e quantità adeguate al corretto funzionamento dell'impianto di pompaggio dei pannelli solari a servizio del riscaldamento dell'acqua sanitaria, il tutto tendente ad ottenere livelli minimi di consumo di energia elettrica;
3. incanalare, in tutti i locali, le tubazioni contenenti le linee principali sul perimetro esterno, lasciando libera la zona centrale dell'abitazione dove si ha normalmente lo stazionamento di persone per ridurre gli effetti dei campi magnetici causati dalle linee elettriche;
4. Realizzare la distribuzione all'interno delle unità abitative con configurazione di tipo "a stella".
5. Installare le cassette di derivazione lontano da zone dove le persone stazionano per lunghi periodi (per esempio è sconsigliato il posizionamento delle cassette di derivazione in prossimità dei divani, del letto, ecc.).

#### **IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità; esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione.

Il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici; la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurata nelle condizioni standard di riferimento.

Il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua fornita dal generatore fotovoltaico in corrente alternata per la connessione alla rete.

Nel nostro caso, sarà prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico di 3,100 kWp che comprenderà le seguenti opere:

- le tubazioni per il passaggio dei conduttori e le relative cassette di derivazione;
- la fornitura e la posa dei pannelli fotovoltaici;
- la fornitura e la posa dell'inverter;
- la fornitura della posa del quadro fotovoltaico, del quadro di campo, del dispositivo di interfaccia, e di tutti gli interruttori e scaricatori di sovratensione previsti, nonché dell'eventuale protezione da inserire nel quadro elettrico generale;
- tutte le opere necessarie previste per il sistema di collegamento "in rete" (grid-connected) e per dare l'impianto realizzato e funzionante alla regola dell'arte.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI IDRO - TERMO - SANITARI E MECCANICI**

##### **GENERALITA'**

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice dei materiali e componenti.

Tutti i materiali, i componenti, gli accessori, le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere conformi alla normativa vigente e nello specifico a tutte le norme UNI.

Sarà sempre possibile prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere campioni da sottoporre a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, a spese dell'Appaltatore e nel numero che la Stazione Appaltante e la Direzione lavori riterranno necessario, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI. L'Appaltatore si impegnerà ad allontanare dal cantiere tutti quei materiali riscontrati non idonei a seguito degli accertamenti eseguiti, anche se già posti in opera.

##### **QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore

riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Quando la Direzione lavori avrà rifiutato qualsiasi provvista perché a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Resta inoltre stabilito quanto segue:

- l'Impresa rimarrà unica responsabile della perfetta riuscita del lavoro e della piena rispondenza di esso alle condizioni di collaudo, tanto nei riguardi del materiale impiegato e della esecuzione dei lavori, quanto per ciò che possa dipendere dal progetto esecutivo. In conseguenza l'Impresa non potrà addurre eventualmente a sua giustificazione il fatto che la Direzione lavori abbia preso visione del progetto, sperimentato i materiali e sorvegliato i lavori con la presenza di proprio personale;
- non verrà corrisposto alcun compenso all'Impresa per il carico, trasporto e scarico di materiali di qualsiasi provenienza, fino al luogo ove detti materiali verranno posti in opera;
- quando le dimensioni, la forma ed il peso di un oggetto, siano fissati con le parole “usuali, ordinali, comuni, in commercio” o altre equivalenti, si intenderà sempre che la determinazione di queste dimensioni, forme e pesi, sarà fatta dalla Direzione lavori, purché fra quelle reperibili nel comune commercio.

## TUBAZIONI

Le tubazioni saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate nel presente capitolato.

I materiali utilizzati per le tubazioni potranno essere dei tipi seguenti:

- a) tubi in acciaio saldati, conformi alle norme UNI EN ISO 1127/98 “Tubi di acciaio inossidabile - Dimensioni, tolleranze e masse lineiche convenzionali”; UNI EN 10220/03 “Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche”; UNI EN 10217-3/05 “Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 3 Tubi di acciaio legato a grano fine”; EN 10305-3 “Tubi in acciaio al carbonio elettrolitici”; EN 10088 (AISI 316L) “Tubi in acciaio inossidabile elettrolitici”; UNI EN 10217-7/05 “Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 7: Tubi di acciaio inossidabile”; UNI EN 10312/07 Tubi saldati di acciaio inossidabile per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura”.
- b) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032/88 + A1:1994 e 9033/88 (classe A);
- c) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16) conformi alle norme UNI EN 12201-1/04 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità” e UNI EN 12201-2/04 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi”.
- d) tubazioni in cloruro di polivinile (PVC) conforme alla UNI EN 1401-1/98 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- e) tubazioni in polipropilene.
- f) Tubazioni multistrato.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere la campionatura dei materiali che intende fornire ed il nominativo della ditta fornitrice delle tubazioni, la quale dovrà impegnarsi a dare libero accesso, nella propria azienda, agli incaricati della Stazione Appaltante perché questi possano verificare la rispondenza delle tubazioni alle prescrizioni di fornitura.

La campionatura sarà relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, flange, giunti di dilatazione e dielettrici ecc. corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;

- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

#### A) TUBAZIONI IN ACCIAIO

Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste, perfettamente calibrati e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

Quando i tubi di acciaio saranno zincati, dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 Fa 199.

I tubi in acciaio, saldati o senza saldatura, e la loro zincatura dovranno sottostare alle prove prescritte oltre che alle norme UNI di riferimento (UNI 3824, 5754).

I tubi in acciaio inossidabili elettrolitici devono rispondere alle norme EN 10088

I tubi in acciaio al carbonio esterni galvanizzati devono rispondere alle norme EN 10305-3

L'acciaio impiegato dovrà avere caratteristiche meccaniche e grado di saldabilità non inferiore a quelli previsti dalla norma UNI 6363-84. I tubi saldati dovranno essere conformi a quanto indicato nella Circolare Min. LL.PP. 05/05/66, n. 2136 - "Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti".

I pezzi speciali dovranno corrispondere alle sopracitate prescrizioni per i tubi ove applicabili, e dovranno essere dimensionati secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- lo spessore;
- la sigla dell'acciaio impiegato;
- la lunghezza delle tubazioni;
- il peso;
- il numero della colata.

La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

L'acciaio delle lamiere per la realizzazione di tubi di acciaio deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e chimiche secondo la norma UNI EN 10002-1/04 "Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente", o analoghe purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm<sup>2</sup>;
- rapporto tra carico snervamento e carico rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

Le lamiere dovranno inoltre prevedere le seguenti tolleranze:

- spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
  - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
  - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
- diametro esterno  $\pm 1,5\%$  con un minimo di 1 mm;
- diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:

- 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
- 2,5 mm; -1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm. L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa;
- sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm. Non sono ammesse tolleranze in meno;
- sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche ed al peso specifico di  $7,85 \text{ kg/cm}^3$  sono ammesse le seguenti tolleranze:
- sul singolo tubo: +10%; -8%;
- per partite di almeno 10 t: +/-7,5%.

Tutti i tubi, prima di essere rivestiti, saranno sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli a una pressione di prova non minore di 1,5 Pn, ma tale da non produrre una sollecitazione del materiale superiore all' 80% del carico unitario di snervamento. Durante la prova il tubo sarà sottoposto a martellamento in prossimità delle saldature, ad entrambe le estremità, con martelli di peso non inferiore a 500 g e per il tempo che si riterrà sufficiente onde accertare con sicurezza che non si verifichino trasudamenti, porosità, cricche ed altri difetti. La durata della prova dovrà comunque in ogni caso non essere inferiore a 10 secondi. Tubi con difetti di saldatura possono essere nuovamente saldati in maniera opportuna e dovranno essere sottoposti ad una seconda prova idraulica.

Per i pezzi speciali, quando non sia possibile eseguire la prova idraulica, saranno obbligatori opportuni controlli non distruttivi delle saldature, integrati da radiografie.

Le estremità dei tubi dovranno permettere l'attuazione di uno dei seguenti tipi di giunzione:

- saldatura di testa, con estremità del tubo calibrate con o senza smussature;
- a bicchiere, di forma cilindrica o sferica, adatto alla saldatura autogena per sovrapposizione;
- a bicchiere cilindrico o leggermente conico, a seconda dell'entità delle pressioni di esercizio, per calafataggio con materiale di ristagno;
- filettature per giunti a vite del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta;
- i raccordi saldati e non saldati saranno di ghisa malleabile, forniti grezzi o zincati e dovranno rispondere alle grandezze dimensionali definite dalle norme UNI 5192 e 5212.
- raccordi a pinzare, tenuta meccanica a seguito di deformazione di bicchiere, completa di guarnizione di tenuta ottenuta mediante O-ring di EPDM

Le lamiere costituenti le tubazioni dovranno essere soggette ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale, prova di resilienza, da eseguirsi con le modalità definite dalle tabelle UNI EN 10045-1/92 "Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova".
- analisi chimica, da attuarsi per ogni colata, su campioni prelevati dalle lamiere. Le lamiere dovranno essere contraddistinte dal numero di colata, che dovrà essere riportato su ciascun tubo.

Le tubazioni di acciaio utilizzate per la distribuzione del gas possono essere senza saldatura oppure con saldatura longitudinale e devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate nella norma UNI EN 10255/07 valida per tubazioni non interrate

Le prove dovranno essere eseguite dal fabbricante e i certificati dovranno accompagnare la fornitura per essere poi messi a disposizione del Collaudatore per conto del Committente dei tubi, il quale avrà la facoltà di fare eseguire prove di controllo.

I tubi dovranno essere soggetti ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale su provetta ricavata dal corpo del tubo in zone normali o parallele agli andamenti delle saldature. Le modalità di esecuzione e la determinazione dei valori delle prove dovranno essere conformi a quanto prescritto nelle tabelle UNI EN 10002-1/04 "Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente".
- prova di trazione su provetta contenente il cordone di saldatura, sia trasversalmente che longitudinalmente ad essa, secondo le "Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena" di cui al decreto ministeriale delle comunicazioni 26 febbraio 1936;

- prova di allargamento secondo le tabelle con UNI EN 10216-1/05 “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”, che può sostituire le prove a) e b) per tubi di diametro esterno inferiore a 140 mm;
- prova di appiattimento trasversale per tubi di diametro non superiore a 300 mm, effettuata su anello della larghezza di 50 mm, ricavato dall'estremità del tubo. Detto anello viene collocato tra due piastre parallele con la giunzione di saldatura equidistante da esse e compresso fino a che la distanza tra le piastre si riduca a 2/3 del diametro esterno dell'anello. Durante la operazione di appiattimento non dovranno manifestarsi né incrinature lungo la saldatura o nell'interno di essa, né difetti di laminazione o bruciature nel metallo. Detta prova, per i tubi di diametro esterno superiore a 300 mm, potrà essere sostituita da prova di piegatura guidata sulla saldatura;
- controllo delle saldature. Il controllo delle saldature dovrà essere eseguito sistematicamente su tutte le saldature, a tubo nudo, con gli ultrasuoni. Nei casi di risultati incerti dovrà essere provveduto al successivo controllo radiografico. Ogni imperfezione o difetto individuato con detti controlli dovrà essere eliminata.

Tali prove dovranno essere eseguite su ogni partita di tubi contraddistinti dallo stesso numero di colata, su un tubo scelto a caso per ogni lotto di: 400 tubi o meno, per diametro esterno inferiore a 150 mm; 200 tubi o meno, per diametro esterno compreso tra 150 mm e 300; 100 tubi o meno, per diametro esterno superiore a 300 mm.

Nel caso di esito negativo la prova dovrà essere ripetuta in doppio su provini prelevati dallo stesso tubo. Se anche una sola delle controprove darà esito negativo, questa dovrà ripetersi su altri tre tubi. In caso di esito negativo anche di una sola di queste prove l'accertamento dovrà essere esteso a tutti i tubi della partita.

Dovrà essere conservata tutta la documentazione relativa alle prove sopra descritte a disposizione del Committente o del Direttore dei Lavori.

#### B) RIVESTIMENTI PROTETTIVI DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO

I tubi dovranno essere protetti internamente ed esternamente mediante rivestimenti scelti dalla Direzione dei lavori.

I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi, come da Circolare Min. LL.PP. 05/05/66, n. 2136 - “Istruzioni sull'impiego delle tubazioni in acciaio saldate nella costruzione degli acquedotti”.

- rivestimento interno costituito da un leggero strato di bitume;
- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose dello spessore da 2,5 a 3,5 mm applicato a caldo rinforzato con doppia fasciatura elicoidale di tessuto di vetroresina, e rifinito con latte di calce con spessore totale da 6 a 8 mm;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del capitolato speciale o della Direzione dei Lavori, quando le esigenze del terreno lo impongano, in relazione alle effettive esigenze d'impiego. I giunti speciali che verranno richiesti all'Impresa dovranno essere costruiti secondo i tipi che fornirà la Direzione dei lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili. I rivestimenti protettivi interni ed esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:

- proteggere efficacemente la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni o dell'ambiente in cui le tubazioni sono posate;
- conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico, scarico e trasporto nei luoghi d'impiego;
- resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda specialmente nelle località più elevate.

La protezione catodica verrà realizzata con anodi reattivi (in leghe di magnesio) interrati lungo il tracciato delle tubazioni ad una profondità di 1,5 m e collegati da cavo in rame.

In caso di flussi di liquidi aggressivi all'interno delle tubazioni, dovranno essere applicate delle protezioni aggiuntive con rivestimenti isolanti (resine, ecc.) posti all'interno dei tubi stessi.

#### C) TUBI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ

Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente UNI EN 12201-1/04 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità e UNI EN 12201-2/04 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi” ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7

N/mm<sup>2</sup> (100/150 kg/cm<sup>2</sup>), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici.

Qualora i tubi in polietilene siano destinati ad impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ogni fornitura dovrà essere corredata da idonea marcatura attestante la conformità degli stessi alle norme del D.M. 6 aprile 2004, n. 174.

I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi.

Le tubazioni usate per condotte idriche in pressione dovranno essere in grado di sopportare le pressioni di progetto, non riportare abrasioni o schiacciamenti. Sulla superficie esterna dovranno essere leggibili:

- nome del produttore;
- sigla IIP;
- diametro;
- spessore;
- SDR;
- tipo di Polietilene;
- data di produzione;
- norma di riferimento.

I tubi in PE dovranno avere minimo n. 4 linee coestruse (azzurre per tubo acqua e gialle per tubo gas) lungo la generatrice. Il colorante utilizzato per la coestrusione deve essere dello stesso compound utilizzato per il tubo.

Le giunzioni dei tubi, dei raccordi, dei pezzi speciali e delle valvole di polietilene devono essere conformi alle corrispondenti prescrizioni vigenti e possono essere realizzate mediante:

- saldatura di testa per fusione, mediante elementi riscaldanti (termoelementi) in accordo a UNI 10520/97;
- saldatura per fusione, mediante raccordi elettrosaldabili in accordo a UNI 10520/97;
- raccordi con appropriato serraggio meccanico con guarnizione (UNI 9736/06).

Dovranno comunque essere usati i raccordi o pezzi speciali di altro materiale (polipropilene, resine acetaliche, materiali metallici) previsti in progetto ad approvati dalla Direzione Lavori. Per diametri fino a 110 mm, per le giunzioni di testa fra tubi, sono utilizzati appositi manicotti con guarnizione circolare torica ed anello di battuta.

L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Prima dell'esecuzione della saldatura i tubi di PE dovranno essere perfettamente puliti, asciutti e sgrassati, ed in particolare per le teste da saldare la pulizia dovrà avvenire sia all'esterno che all'interno per almeno 10 cm di lunghezza. Le superfici da collegare con manicotto elettrico (elettrosaldabile) dovranno essere preparate esclusivamente a mezzo di apposito raschiatore meccanico per eliminare eventuali ossidazioni della superficie del tubo.

Eventuali deformazioni o schiacciamenti delle estremità dovranno essere eliminate con tagli o corrette utilizzando le ganasce della macchina saldatrice.

Le macchine ed attrezzature usate per il montaggio delle tubazioni in polietilene dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

I tubi da saldare dovranno essere appoggiati su appositi cavalletti dotati di rulli di scorrimento ed essere mantenuti con apposite ganasce in posizione perfettamente coassiale.

Nel corso della saldatura e per tutto il tempo di raffreddamento, la zona interessata dovrà essere protetta da sole diretto e dagli eventi meteorici. La temperatura dell'ambiente ammessa durante le operazioni dovrà essere compresa fra 0 e 40 °C.

A saldatura avvenuta la protezione dovrà garantire un raffreddamento graduale ed il sistema di bloccaggio dei tubi sulla macchina saldatrice dovrà garantirne la ferma posizione fino a raffreddamento. La sezione dei cordoni di saldatura dovrà presentarsi uniforme, di superficie e larghezza costanti, senza evidenza di soffiature od altri difetti.

Al termine delle operazioni di saldatura la condotta dovrà essere sigillata con appositi tappi per mantenere l'interno della stessa perfettamente pulita.

La posa delle tubazioni sul fondo dello scavo dovrà essere effettuata solo con adeguati mezzi d'opera avendo la cura di evitare deformazioni plastiche e danneggiamento alla superficie esterna dei tubi. Eventuali variazioni di tracciamento potranno essere consentite in presenza di eventuali ostacoli dovuti alla presenza di altri sottoservizi e preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

## E) TUBI IN PVC

Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a borchia incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

I tubi in PVC rigido non plastificato ed i relativi pezzi speciali dovranno essere contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per verificarne l'integrità ed individuare eventuali difetti.

Dovranno avere impressi sulla superficie esterna, in modo evidente, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sulle condotte per acqua potabile dovrà essere impressa una sigla per distinguerle da quelle per altri usi, come disposto dalla Circ. Min. Sanità n. 125, 18 luglio 1967.

I tubi si distinguono come previsto dalle norme UNI 7441-47.

La condotta dovrà essere sistemata sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno avendo la cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

#### F) TUBI DRENANTI IN PVC

Saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle DIN 16961, DIN 1187, e DIN 7748.

#### G) GIUNZIONI E RACCORDI IN PVC

Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 1,8 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a borchia o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del borchia nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

### TUBAZIONI E SISTEMI SILENZIATI PER CONDOTTE

La normativa tecnica prevede che la rumorosità prodotta dagli impianti non superi il limite di 35 dB(A)  $L_{A,max}$  con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo.

Devono essere utilizzati:

1. sistemi di scarico insonorizzati, ovvero come indicati dai produttori specificatamente idonei al rispetto dei requisiti di cui al DPCM 5/12/1997, impieganti tubazioni "silenziate" di tipo pesante o multistrato, le quali forniscono al tubo la pesantezza e le caratteristiche fisiche utili a raggiungere gli standard di isolamento richiesto. Dovranno essere utilizzati sistemi insonorizzati tipo Geberit Silent oppure il sistema a tre strati tipo POLO-KAL 3S della Bampi S.p.A. o sistemi equivalenti di altri produttori;
2. tubazioni di adduzione acqua calda e fredda di tipo rivestito con guaina elastomerica termoisolante; il rivestimento dovrà essere ripristinato tramite fasciatura nei punti di giunzione, evitando in modo completo qualunque punto di

contatto diretto tra le tubazioni e le strutture dell'edificio.

Per i sistemi di fissaggio devono essere utilizzati:

- a. collari per l'ancoraggio dei tubi corredati di fascia elastomerica morbida con funzione antivibrante;
- b. lastre antivibranti in gomma, sughero o altri materiali che consentano il distacco degli apparecchi sanitari dalle pareti e dai solai;
- c. tassellature di fissaggio dei sanitari dotate di rondella morbida sotto la testa del bullone di fissaggio al fine di interrompere le vie di trasmissione strutturale.

## **RUBINETTI, RACCORDI ED ACCESSORI**

Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

### **A) RUBINETTI**

Rubinerie, accessori e valvole, dovranno essere conformi alla normativa UNI di riferimento ed alle prescrizioni specifiche. In ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore a 15,2 bar (15 atm), mentre in posizione di apertura completa, sotto carico di 0,5 atm, dovranno assicurare una portata minima di lt 5 al minuto. Per le prove di collaudo si farà riferimento alle norme UNI 6884 e 7125. Per le prove di aderenza dei riporti galvanici e per il cromo duro alle norme UNI 6405-69P e UNI 5344-64, per gli spessori alla norme UNI 6163-68. Tutti i rubinetti, compresi quelli delle docce, dovranno essere monocomando per consentire la miscelazione dell'acqua calda e fredda e dovranno essere dotati di aeratori di flusso. Le schede tecniche del prodotto dovranno garantire un risparmio idrico non inferiore al 20%.

I componenti dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti.

Le rubinerie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente. I modelli saranno a scelta del Direttore dei lavori.

Le rubinerie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinerie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni.

Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinerie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta.

La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere).

#### **A.1) RUBINETTI SANITARI**

I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione; le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.



I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

Nei locali igienici destinati a portatori di handicap devono installarsi preferibilmente rubinetti con comando a leva, con erogazione dell'acqua calda regolabile mediante miscelatori termostatici, come stabilito dal D.M. n. 236/1989.

#### B) VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E SARACINESCHE

Sono previste valvole di intercettazione a sfera a passaggio totale aventi lo stesso diametro delle tubazioni sulla quale risultano installate.

#### C) VALVOLE DI SICUREZZA E DI NON RITORNO

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

#### D) FLANGE

Le flange a collarino saranno ricavate in un solo pezzo da fucinati di acciaio e saranno lavorate e tornite secondo UNI 2279-67; avranno superficie di tenuta a gradino secondo UNI 2229-67. Le flange saranno ricavate da lamiere in un unico pezzo secondo le norme UNI 2277-67. Le flange saranno forate secondo UNI 2223-67, salvo che per eventuali accoppiamenti su installazioni esistenti aventi differenti dimensioni.

#### E) CONTATORI

Dovranno essere costruiti con materiali idonei e possedere ottime caratteristiche riguardo alla loro resistenza meccanica e strutturale.

I contatori per acqua fredda saranno a turbina a quadrante asciutto e faranno riferimento alla seguente normativa; per definizioni e prove UNI 1075, 1077, per dimensioni e quadranti UNI 1064, 1067, per raccordi sulla tubazione UNI 1073, 1074, 2223, 2229.

I contatori per acqua calda avranno caratteristiche simili a quelli per acqua fredda, ma i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100 °C.

#### F) POMPE

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P. UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

#### G) COLLETTORI

Collettore (anche di tipo singolo) per distribuzione acqua sanitaria, fino a 6 derivazioni per lato, compresa coppia di valvole a sfera, attacchi femmina-maschio a bocchettone, riduzioni, zanche di fissaggio per l'impiego con cassette verniciate complete di viti e tasselli, raccordi di testa anche a doppio attacco, tappi, ecc. compreso raccordo a diametro autoadattabile.

### **APPARECCHIATURE A CORREDO DEGLI IMPIANTI**

Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

#### A) AMMORTIZZATORE DI COLPI D'ARIETE

Ammortizzatore di colpi d'ariete, costituito da vaso d'espansione in acciaio inox con membrana, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovra-pressioni derivanti da colpi d'ariete, temperatura massima d'esercizio 99°C, attacco filettato DN15 (1/2") capacità litri 0,16 pressione minima di esercizio 15 bar, capacità litri 0,50 pressione minima di esercizio 10 bar, del tipo da installare alla sommità della colonna montante dell'acqua sanitaria, tubazioni flessibili, con possibilità di installazione sia verticale che orizzontale, raccordi, fissaggio ed eventuali opere murarie;

#### B) CONTATORI

Dovranno essere costruiti con materiali idonei e possedere ottime caratteristiche riguardo alla loro resistenza meccanica e strutturale.

I contatori per acqua fredda potranno essere a turbina o a mulinello e faranno riferimento alla seguente normativa per definizioni e prove UNI 1075, 1077, per dimensioni e quadranti UNI 1064, 1067, per raccordi sulla tubazione UNI 1073, 1074, 2223, 2229.

I contatori per acqua calda avranno caratteristiche simili a quelli per acqua fredda, ma i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100 °C.

#### C) POMPE

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P. UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla Direzione dei Lavori, dai quali risulteranno anche gli accessori necessari al montaggio di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie previste.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore intendendosi a totale carico dello stesso tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle disposizioni vigenti.

### **TUBAZIONI E ACCESSORI PER IMPIANTO TERMICO E PRODUZIONE A.C.S.**

Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio UNI 8863 serie media e UNI EN 10255 serie media;
- b) tubazioni in acciaio preisolate per teleriscaldamento in acciaio UNI 8863 serie media e UNI EN 10255 serie media coibentate con schiuma rigida tipo poliuretano espanso;
- c) tubazioni in rame in rotoli preisolati;

- d) tubazioni in multistrato preisolati;
- e) tubazioni in polietilene reticolato PE-XA-PN10 per uso sanitario, preisolati con schiuma e rivestimento esterno in polietilene.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere la campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, ecc. corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

## **TUBAZIONI IN ACCIAIO**

Le tubazioni in acciaio saranno utilizzate per la realizzazione della rete di distribuzione principale, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 3/4" fino a 3" con peso variante da 1,39 kg/m a 7,58 kg/m.

## **TUBI IN MULTISTRATO**

I tubi di multistrato saranno utilizzati per la realizzazione della rete di distribuzione secondaria dell'impianto idrico-sanitario (dalle tubazioni principali ai collettori di distribuzione e dai collettori di distribuzione alle singole utenze).

Saranno del tipo idoneo per la distribuzione di fluidi in pressione, rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente con le seguenti caratteristiche:

(diametro esterno x spessore) 16x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm di diametro).

## **RIVESTIMENTI ISOLANTI PER IMPIANTI**

Per gli impianti termici da installare negli edifici, tutte le tubazioni, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature, anche quando queste ultime sono isolate termicamente, devono essere installate e coibentate con elastomero a celle chiuse con conducibilità ( $\lambda$ ) pari a 0,04 W/m°C, con gli spessori indicati negli elaborati grafici allegati, in funzione del posto in cui è prevista la posa (all'interno di ambienti riscaldati, su pareti perimetrali esterne, in locali non riscaldati etc.). Le tubazioni posate a vista dovranno altresì essere rivestite esternamente con cospelli in PVC rigido tipo Isogenopak.

## **CORPI SCALDANTI**

Il sistema di riscaldamento è realizzato mediante radiatori in alluminio (termoarredi) nei locali bagno e nello spogliatoio sito al piano primo; il calore necessario sarà prelevato dalla centrale termica posta al piano sottotetto.

I corpi scaldanti dovranno avere un'altezza massima di 1500 mm e dovranno essere completi di nipples di giunzione, tappi laterali, guarnizioni e mensole di sostegno. Inoltre, dovranno avere una potenza termica di 441 W ( $\Delta T$  30 K) e 835 W ( $\Delta T$  50 K).

Le tubazioni per l'allaccio di mandata e ritorno dal collettore di distribuzione ai singoli corpi scaldanti dovranno essere realizzati con tubazioni in multistrato. Saranno inoltre previsti coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola termostattizzabile con attacco a squadra da 1/2"), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, testa termostatica a bassa inerzia termica.

I corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI 6514.

## **VENTILCONVETTORI**

Il sistema di riscaldamento/raffreddamento dei locali di somministrazione nonché dei corridoi dovrà essere realizzato mediante ventilconvettori ad acqua; il vettore termico necessario sarà prelevato dalla pompa di calore sita nella centrale termica posta al piano sottotetto.

Le tubazioni per l'allaccio di mandata e ritorno dal collettore di distribuzione ai singoli ventilconvettori dovranno essere realizzati con tubazioni in multistrato (3/4"). Dovranno essere completi di: bacinella raccolta condensa, kit valvola 3 vie, termostato a pastiglia per fan-coil e stabilizzatore automatico di portata compatto.

## **GENERATORE DI CALORE**

Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto.

Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione ossia quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di controllo previsti dalle norme ISPEL.

In particolare valgono le seguenti prescrizioni:

a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla valvola di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, dalla valvola di intercettazione del combustibile;

b) dispositivi di protezione:

- i termostati e pressostati devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

c) dispositivi di controllo:

- il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e il manometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.

## **POMPA DI CALORE**

Pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza reversibile per impianti di climatizzazione con produzione di acqua refrigerata per il raffrescamento e di acqua calda per il riscaldamento. L'unità dovrà essere dotata di compressore scroll, ventilatori assiali e scambiatore a piastre. L'unità dovrà essere plug&play per essere abbinata ad impianti a ventilconvettori, dotata di pompa di circolazione ed accumulo e di supporti antivibranti.

## **POMPE DI CIRCOLAZIONE**

La circolazione viene assicurata mediante elettropompe centrifughe di tipo elettronico (portata variabile) la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e dovranno essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa; in questo ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno. Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

## **CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI FUMI**

I condotti di evacuazione dei fumi devono assicurare il corretto funzionamento anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa.

Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

La canna scarico fumi a servizio dell'impianto di riscaldamento dovrà essere conforme alla legge antismog n. 615 ed alla legge 1083, e successive modificazioni e integrazioni sulla sicurezza nell'impiego di gas combustibile.

## **CENTRALINA DI REGOLAZIONE CLIMATICA**

Secondo la legge 10 del 1991 e dalle successive modifiche e integrazioni, ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servo-comandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e su tutti i corpi scaldanti saranno previste teste termostatiche ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

## **COMPLEMENTI DI IMPIANTO**

### **A) GIUNTI ANTIVIBRANTI**

I giunti antivibranti potranno essere:

- a) giunto antivibrante in gomma idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, utilizzabile per acqua fredda e calda fino alla temperatura di 100°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 20 mm (3/4") ai 200 mm (8").
- b) giunto antivibrante in acciaio idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni lungo le tubazioni, costituito da soffietto di acciaio e flange di gomma, utilizzabile per acqua fredda, calda e surriscaldata fino alla temperatura di 140°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 32 mm (1"1/4) ai 200 mm (8").

### **B) VASI DI ESPANSIONE**

I vasi di espansione utilizzati saranno di tipo chiuso a diaframma (con cuscino d'aria precaricato a 1,5 bar).

### **C) COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE E CONTABILIZZATORI DI CALORE**

I collettori di distribuzione esistenti per radiatori, sono di tipo semplici con attacchi di testa da 3/4" con derivazioni da 5, comprenderanno coppia di valvole a sfera, attacchi femmina-maschio a bocchettone, riduzioni, zanche di fissaggio per l'impiego con cassette, completo di viti e tasselli, valvola di sfogo aria in ottone stampato, raccordi di testa anche a doppio attacco, tappi, compreso raccordo a diametro autoadattabile.

Saranno installati in contenitori tipo cassetta in lamiera verniciata con porta dotata di chiusura a serratura, destinati anche ad ospitare il contabilizzatore di calore conforme alla direttiva 2004/22/CE (MID) e i contatori volumetrici per acqua calda sanitaria e acqua fredda sanitaria.

#### D) VALVOLE DI ZONA

Saranno del tipo motorizzata 24V, compresa valvola a 2 vie con attacchi a bocchettone, compresi gli allacciamenti elettrici e gli accessori.

#### E) CRONOTERMOSTATI AMBIENTE

Sono previsti cronotermostati ambiente con alimentazione a batteria, scala di regolazione  $5^{\circ}\div 30^{\circ}\text{C}$ , completi di programmazione giornaliero-settimanale su 2 livelli di temperatura + antigelo.

#### F) VALVOLE TERMOSTATIZZABILI E TESTE TERMOSTATICHE

Sui radiatori sono previste valvole termostattizzabili in bronzo, cromate, complete di adattatore per tubo di rame del diametro  $1/2''\times 12$  - a squadra.

Sui tutti i corpi scaldanti sono previste teste termostatiche autoazionate a bassa inerzia termica con sensore incorporato con elemento sensibile a liquido.

#### G) SEPARATORE IDRAULICO

Il separatore idraulico con annesso collettore per impianti di riscaldamento e condizionamento, dovrà avere le seguenti caratteristiche: interasse attacchi 90mm, versione 3+1, corpo in acciaio verniciato, coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse da 20 mm, Pmax 6 bar e temperatura d'esercizio  $0\div 110^{\circ}\text{C}$ .

#### H) GRUPPO DI REGOLAZIONE MOTORIZZATO

Il di gruppo di regolazione motorizzato, per impianti di riscaldamento e raffrescamento, dovrà avere le seguenti caratteristiche: interasse 125 mm, completo di valvole di intercettazione a sfera, con coibentazione, con pompe ad alta efficienza, valvole di intercettazione, miscelatrice, ritegno, vitone ed otturatore in ottone, tubazioni di collegamento in acciaio, tenute in EPDM; Pmax 10 bar, Pmin 0,8 bar, campo temperature in ingresso  $5\div 100^{\circ}\text{C}$ , pompa in ghisa ad alta efficienza UPML 25-95, coibentazione in EPP da 30 mm, servomotore a tre punti, alimentazione 230V (ac), grado di protezione IP42, tempo di rotazione valvola miscelatrice 50 s.

Dovranno essere installati 2 gruppi di regolazione motorizzati che dovranno servire le due zone dell'impianto a ventilconvettori, piano terra e piano primo.

#### I) GRUPPO DI DISTRIBUZIONE DIRETTA

Il gruppo di distribuzione diretta dovrà avere le seguenti caratteristiche: interasse 125 mm, completo di valvole di intercettazione a sfera, con coibentazione, versione sinistra, valvole di intercettazione e ritegno in ottone, tubazione di collegamento in acciaio; Pmax 10 bar, Pmin 0,8 bar, Tmax  $100^{\circ}\text{C}$ , pompa in ghisa ad alta efficienza UPML 25-95, coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse, alimentazione 230V (ac), grado di protezione IPX4D.

Al gruppo di distribuzione diretta dovrà essere collegato l'impianto radiatori.

#### J) REGOLATORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE

Il regolatore di pressione differenziale tarabile con capillare di collegamento alla valvola in mandata: dovrà avere le seguenti caratteristiche: funzione Memory Stop, attacchi Femmina-Femmina; corpo ed asta in lega antidezincificazione, molla in acciaio inossidabile, membrana e tenute in EPDM, coibentazione in EPP da 15 mm, capillare in rame; Pmax 16 bar ( $3/4''$ ), temperatura d'esercizio  $-10\div 120^{\circ}\text{C}$ , pressione differenziale massima 6 bar ( $3/4''$ ) range di  $\Delta p$   $50\div 300$  mbar, precisione  $\pm 15\%$ .

Inoltre, dovrà essere completo di valvola di intercettazione con preregolazione manuale della portata con funzione Memory Stop, attacchi Femmina-Femmina; corpo in lega antidezincificazione, tenute in EPDM, coibentazione in EPP da 15mm; Pmax 16 bar, temperatura d'esercizio  $-10\div 120^{\circ}\text{C}$ , 8 curve di regolazione, precisione  $\pm 15\%$ .

Il regolatore di pressione differenziale dovrà essere montato a monte sull'circuito di riscaldamento dei termoarredi.

#### K) GRUPPO DI INTEGRAZIONE TRA POMPA DI CALORE E CALDAIA

Il gruppo di integrazione tra pompa di calore e caldaia dovrà essere completo di valvola deviatrice coibentata, kit di collegamento, servocomando, regolatore elettronico, sonda esterna; Valvola in ottone, kit di collegamento in rame, coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse da 10mm, per riscaldamento e raffrescamento; Pmax 10 bar, temperatura  $-10\div 110^{\circ}\text{C}$ , alimentazione 230v (ac), grado di protezione IP65, tempo di manovra 50 s, sonda NTC con lunghezza 1,5m.

### STUFA A PELLETTI

La stufa a pellet per riscaldamento ad aria e ad irraggiamento degli ambienti dovrà avere una potenza max. 7kW, e dovrà avere corpo in acciaio con rivestimento in acciaio verniciato, programma per la gestione della fascia oraria di funzionamento giornaliero., sonda ambiente, ventilatore a velocità variabile e la potenza dovrà essere regolabile. Inoltre, dovrà essere munita di telecomando.

La stufa a pellet dovrà essere installata nel locale esterno (magazzino esterno).

## **IMPIANTO A PANNELLI SOLARI**

### **GENERALITA'**

L'impianto dovrà in generale rispettare le prescrizioni delle norme EN 12975-1, EN 12976-1, EN 12977-1.

In particolare:

- Qualità dell'acqua: il sistema deve essere tale da impedire la contaminazione dell'acqua calda sanitaria contenuta nel boiler, per cui dovrà avere opportuno trattamento anticorrosivo per idoneità alimentare tipo teflonatura, smaltatura vetrificazione o utilizzo di acciaio inox;
- La resistenza al congelamento: il costruttore deve garantire, per le parti esterne, quanto necessario al mantenimento di una temperatura minima onde evitare ogni tipo di danneggiamento, descrivendo nella documentazione a corredo i metodi utilizzati. Inoltre per le parti collocate all'interno, queste devono essere installate in luoghi con temperatura superiore ai 0°C, qualora ciò non fosse possibile, le parti stesse devono essere adeguatamente protette. Il costruttore deve definire la composizione del liquido di scambio termico impiegato per il sistema. Ogni precauzione deve essere presa per tener conto del deterioramento del liquido antigelo utilizzato a seguito del funzionamento del sistema in condizioni di sovra temperatura.
- La protezione dalle sovra temperature: il sistema deve essere progettato in modo da evitare che l'utente finale sia costretto a effettuare operazioni particolari nel caso in cui il sistema permanga per lungo tempo esposto ad alti livelli di insolazione con conseguente aumento della temperatura del fluido termovettore. Se il sistema è dotato di un apparato in grado di espellere acqua calda dal serbatoio sostituendola con acqua di rete, ogni precauzione deve essere presa per evitare danneggiamenti al sistema, agli impianti preesistenti e alle persone.
- La prevenzione dalle inversioni del flusso: il sistema deve essere dotato di protezioni idonee ad impedire inversioni di flusso che incrementerebbero le perdite termiche.
- La resistenza alle sovra pressioni: il sistema deve essere progettato in modo da non eccedere la massima pressione stabilita per ogni suo componente. Ogni circuito chiuso del sistema deve essere dotato di valvola di sicurezza.
- La sicurezza elettrica: tutte le parti elettriche in dotazione al sistema devono essere conformi alle normative elettriche vigenti.
- La qualità dei materiali e componenti installati:
  - Il collettore ed i sistemi nel loro complesso dovranno essere conformi a quanto richiesto nei "General Requirements" delle norme EN 12975, 12976, 12977 e dovranno essere testati in accordo ai "Test Methods" prescritti dagli stessi Standard. Il laboratorio esecutore delle prove dovrà essere necessariamente accreditato.
  - Tutte le aziende produttrici dovranno essere certificate ISO 9000 (VISION 2000).
  - Gli equipaggiamenti di sicurezza: le valvole di sicurezza utilizzate devono essere idonee alle condizioni operative del sistema.

Prescrizioni strutturali: per la struttura di supporto deve essere specificato il carico massimo dovuto alla neve o all'azione del vento. Le dimensioni, il numero ed il peso dei sistemi di pannelli solari installati devono risultare compatibili alle caratteristiche dimensionali e strutturali del manufatto oggetto dell'intervento. In particolare:

- i carichi derivanti dai suddetti sistemi devono garantire la stabilità del solaio di copertura;
- il fissaggio dei sistemi solari deve conservare l'integrità della copertura esistente ed escludere il rischio di ribaltamento da azioni eoliche, anche eccezionali, da sovraccarichi accidentali e deve garantire l'impermeabilizzazione della superficie di appoggio.

### **SPECIFICHE DI IMPIANTO**

L'impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS), sarà in grado di fornire mediante serbatoio di accumulo, il 27,5 % del fabbisogno di A.C.S. (calcolato secondo la UNI-TS 11300-2) . L'impianto dovrà essere del tipo a circolazione forzata e costituito da collettori solari installati secondo le modalità previste nel progetto dell'impianto termico.

L'impianto sarà composto dai collettori, dal "gruppo pompe e sicurezza" e dalle tubazioni di collegamento.

La pompa di circolazione del circuito solare sarà attivata da un regolatore differenziale di temperatura quando la temperatura all'interno del collettore supererà quella di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

Il serbatoio di accumulo sarà anche dotato di uno scambiatore di calore posto nella parte inferiore dell'accumulo cui collegare il circuito solare. Il riscaldamento ausiliario sarà attivato da una sonda di temperatura ad immersione quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a disposizione scenderà sotto la temperatura nominale impostata; per evitare dispersioni di calore il riscaldamento ausiliario dovrà essere gestito da un timer programmabile. L'acqua sanitaria sarà prelevata direttamente dal serbatoio di accumulo.

Il liquido termovettore all'interno del circuito solare sarà costituito da una miscela di acqua e propilenglicolo atossico, in quantità pari al 40% del contenuto totale dell'impianto in modo da garantire la sicurezza antigelo fino ad una temperatura esterna pari a -15°C.

La portata del flusso all'interno del circuito solare sarà pari a 30 l/h per mq di superficie captante in modo da garantire un buon asporto del calore dal collettore.

Nell'impianto non dovranno essere utilizzati materiali zincati. Per le tubature del circuito solare potranno essere impiegati tubi di rame 22x1 già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

La pompa di circolazione dovrà essere calcolata in modo tale da evitare tanto il rendimento troppo basso del collettore quanto consumi energetici inutilmente elevati. I valori delle perdite di pressione da considerare saranno quelli di tutte le componenti dell'impianto (tubazioni, collettori, fluido termovettore, raccordi, valvole, ecc.) secondo i dati indicati negli elaborati grafici allegati.

La pressione di esercizio dovrà essere determinata tenendo conto di:

- pressione iniziale  $p_I$ , intesa come pressione all'interno del circuito che deve essere raggiunta durante il riempimento del circuito a freddo, uguale a quella che si raggiunge quando non è in funzione la pompa del circuito solare (per esempio durante la notte); essa dipende dal dislivello tra il punto più alto del circuito e la sede del vaso di espansione, con un margine di sicurezza di circa 0,5 bar;
- pressione finale  $p_F$  intesa come pressione teorica all'interno del circuito solare che non deve essere mai superata, calcolata sulla tenuta a pressione delle componenti l'impianto;
- pressione del vaso di espansione è tale che anche a freddo la membrana del vaso di espansione sia leggermente in tensione, e quindi con un valore di 0,3÷0,5 bar al di sotto della pressione iniziale;
- pressione d'intervento della valvola di sicurezza è tale che la valvola di sicurezza non entri mai in gioco, e perciò di almeno 0,5 bar superiore alla pressione finale.
- Il vaso di espansione avrà capacità pari a 50 litri atto a contenere l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore in caso di stagnazione dell'impianto. Il fattore di pressione  $D_f$  del vaso di espansione non dovrà mai superare il valore di 0,5.

## **IMPIANTO IDRICO**

### **GENERALITA'**

I lavori di installazione degli impianti di cui all'articolo 1 del D.M. 22/01/08 n. 37 saranno affidati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 dello stesso.

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua da una fonte agli apparecchi erogatori.

In conformità al D.M. n. 37 del 22/01/2008 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

#### **A) TRATTAMENTO ACQUA**



Non si prevede l'installazione di un addolcitore poiché la durezza dell'acqua è inferiore a 15°F.

#### **B) RETE DI DISTRIBUZIONE**

La rete di distribuzione si sviluppa a partire dal punto di consegna del pubblico acquedotto e viene fatta transitare attraverso la Centrale Termica. Da essa si diramano tubazioni interrate per il trasporto alle singole utenze.

I singoli utilizzatori saranno alimentati mediante collettore idrico posizionato in ogni piano.

#### **C) UTENZE**

L'Impresa dovrà provvedere alla fornitura, posa in opera e messa in funzione di tutti gli apparecchi igienico - sanitari e dei relativi accessori.

#### **D) ONERI E OBBLIGHI DELL'IMPRESA**

Con i prezzi delle singole voci riportate in elenco prezzi si intendono comprese tutte le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti, comprendenti inoltre in modo non esaustivo, le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco, compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti gli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- valvolame per tubazioni di impiego vario, guarnizioni e sigillature;
- la verniciatura delle tubazioni con minio;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi.

### **MODALITA' COSTRUTTIVE**

L'Impresa sarà tenuta ad eseguire le installazioni, i lavori e le provviste occorrenti per assicurare una perfetta distribuzione dell'acqua potabile, a tutti gli apparecchi igienico - sanitari previsti, a partire dalla rete dell'acquedotto municipale fino ai singoli rubinetti di erogazione. È tenuta inoltre, ad effettuare in collaborazione con la Stazione Appaltante, tutte le necessarie pratiche per l'allacciamento definitivo del fabbricato all'Acquedotto Municipale.

#### **A) FONTI DI ALIMENTAZIONE**

La fonte di alimentazione dell'acqua potabile è l'acquedotto pubblico.

#### **B) TUBAZIONI DI ADDUZIONE**

Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate.

Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, dovranno essere di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto.

Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito.

#### **RETI DI DISTRIBUZIONE**

Si dovranno prevedere le seguenti reti:

- a) rete di distribuzione acqua fredda;
- b) rete di distribuzione acqua calda;
- c) rete di ricircolo acqua calda sanitaria.

Le colonne delle tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante a celle chiuse di adeguato spessore o soluzione tecnica analoga; le tubazioni dell'acqua calda saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici.

Le tubazioni verticali ed orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco.

Dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole.

Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione.

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 60°C; per l'acqua calda agli utilizzi dovrà essere considerata una portata pari all'80% della corrispondente per l'acqua fredda.

Sulla base delle portate contemporanee, il diametro delle varie tubazioni dovrà essere tale che la velocità dell'acqua in esse non superi il valore di 2 m/s e che sia decrescente nelle diramazioni fino ad un minimo di 0,5 m/s, restando fissato che le perdite di carico debbano assumere valori tali da garantire, a monte del rubinetto più distante, una pressione non inferiore a 1,5 m.

La miscelazione avverrà tramite miscelatori termostatici applicati nei punti di utilizzo e da un miscelatore termostatico generale dotato di cartuccia intercambiabile installato in Centrale Termica.

Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate a circolazione continua in modo che l'acqua raggiunga qualunque punto di erogazione alla temperatura di regime in un tempo massimo di 15 sec.

#### C) RETE INTERNA

Relativamente alla rete idrica interna all'edificio si opererà per la realizzazione delle diverse parti funzionali utilizzando i materiali indicati nei documenti progettuali; qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

Tutte le tubazioni per acqua potabile calda e fredda saranno in multistrato preisolato a norma di legge.

Tutte le congiunzioni sia dei tubi e raccordi tra loro, come dei tubi con gli apparecchi, prese, ecc. di qualsiasi genere, dovranno essere eseguite in modo da non dare luogo a perdite di liquido, tanto con l'uso quanto col variare della temperatura.

In tutto il fabbricato le condutture dovranno correre sottotraccia a pavimento e a parete, seguire il minor percorso compatibile col miglior funzionamento degli impianti ed essere disposte in modo non ingombrante e facilmente rintracciabili.

Specificatamente le tubazioni verticali ai piani saranno incassate in apposita nicchia ricavata nella muratura, mentre le tubazioni orizzontali si svilupperanno correnti nel sottofondo del pavimento.

Le condutture di acqua fredda, le colonne montanti ecc., sia in vista che sotto traccia, devono essere protette, ovunque occorra, in modo da impedire lo stillicidio dovuto a condensazione dell'umidità ambiente. Nel caso di tubazioni correnti in cavedi o in nicchie lungo pareti portanti, dovranno essere predisposti gli opportuni rivestimenti protettivi. Le saracinesche saranno in bronzo a volantino.

Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le tubazioni devono essere posate a distanza sufficiente dalle pareti per permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri e apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. Le tubazioni devono preferibilmente essere posate in esterno, evitando per il possibile la posa entro parti murarie; quando ciò non sia possibile, i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico.
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. In generale si devono prevedere adeguati supporti, sia per le tubazioni, sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica; il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza.
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

#### D) GIUNZIONI

Le giunzioni verranno realizzate secondo le specifiche tecniche previste per ciascun tipo di materiale.

Sarà facoltà della Direzione lavori ammettere altri tipi di giunzione ove ne sia provata, a suo insindacabile giudizio, l'equivalenza.

#### E) ACCESSORI

Saranno posti in opera come da specifiche di progetto i seguenti accessori:

- collettore (anche di tipo singolo) per distribuzione acqua sanitaria, fino a 6 derivazioni per lato, compresa coppia di valvole a sfera, attacchi femmina-maschio a bocchettone, riduzioni, zanche di fissaggio per l'impiego con cassette verniciate complete di viti e tasselli, raccordi di testa anche a doppio attacco, tappi, ecc. compreso raccordo a diametro autoadattabile ed opere murarie;
- valvole di intercettazione/saracinesche acqua sanitaria in bronzo cromato, compresi raccordi, eventuali riduzioni, anche con attacco a rubinetto.

#### F) PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge 9 gennaio 1989, n. 13 e D.M. 14 giugno 1989, n. 236).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

In fase di posa si curerà:

- la trasmissione del rumore e delle vibrazioni, pertanto nella realizzazione della rete dovranno scegliersi componenti con bassi livelli di rumorosità;
- l'adozione di corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste;
- di limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo;
- di ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto);
- di porre in opera dispositivi di dilatazione, inserendo supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni;
- di usare isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti ecc.
- al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.
- al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto come costruito "as built", dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

#### G) COLLAUDO

All'atto della costruzione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente affigge ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti ed il nome del progettista degli impianti.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del D.M. 22/01/08 n. 37. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, e gli schemi finali dell'impianto realizzato.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI.

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e la normativa tecnica di riferimento.

Per eseguire i collaudi e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti,

nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 5, comma 1. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo dell'impianto centralizzato di acqua calda per usi igienici e sanitari, deve verificare ai fini della legge che la temperatura dell'acqua nel punto di immissione nella rete di distribuzione sia conforme al valore fissato all'art. 7 del D.P.R. 1052/77, con la tolleranza e le modalità indicate all'art. 11 del D.P.R. 1052/77. In occasione dei collaudi di cui sopra devono essere anche accertati gli spessori e lo stato delle coibentazioni delle tubazioni dell'impianto.

## **MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE**

### **A) TUBAZIONI RETE INTERNA**

Le tubazioni necessarie all'impianto idrico degli edifici saranno in multistrato preisolato diametro 20x2.

Dai collettori di distribuzione, posti all'interno del fabbricato, alle singole utenze saranno utilizzati tubi in multistrato in rotoli preisolati diametro 16x2.

Le condutture di cui sopra saranno dotate di apposite saracinesche di arresto in bronzo in numero sufficiente al corretto funzionamento di tutto l'impianto.

Le tubazioni della rete saranno coibentate con materiale a celle chiuse con coefficiente di conduttività termica  $\lambda=0,040$  W/mk, secondo norme DIN 52616, classe 2 di reazione al fuoco certificata, comprese curve, coppelle, nastro adesivo, gusci di rivestimento.

### **B) ACCESSORI**

#### **B.1) COLLETTORI**

I collettori idrici dovranno essere ubicati in apposite nicchie realizzate nelle murature nelle zone dei servizi (bagni). Saranno del tipo Caleffi (o di altro tipo con caratteristiche equivalenti) per distribuzione acqua sanitaria, con fino a 6 derivazioni per lato, dimensioni 450x800x110 mm.

#### **B.2) VALVOLE DI INTERCETTAZIONE**

Le valvole di intercettazione/saracinesche per acqua sanitaria in bronzo cromato saranno del diametro 3/4" e posizionate a monte del collettore idrico.

## **IMPIANTO IGIENICO – SANITARIO**

### **GENERALITA'**

I lavori di installazione degli impianti di cui all'articolo 1 del D.M. 22/01/08 n. 37 saranno affidati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 dello stesso.

L'Impresa è tenuta ad eseguire tutti i lavori e le forniture occorrenti per la posa in opera ed il buon funzionamento di tutti gli apparecchi igienico - sanitari ed attrezzature previsti dai disegni e descritti nel presente capitolato.

Lo schema delle tubazioni di carico e scarico, i diametri e le apparecchiature, come previsto nel progetto esecutivo, dopo la verifica da parte dell'Appaltatore dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione lavori, prima di dare corso ai lavori stessi.

L'Impresa dopo aver realizzato le alimentazioni con acqua fredda di tutti gli apparecchi dell'impianto idrico, le diramazioni di acqua calda dalle posizioni previste ai lavandini, lavabi, bidet, docce (si vedano i capitoli relativi a tali apparecchi), provvederà all'allacciamento di tutti gli scarichi debitamente sifonati degli apparecchi con le colonne di scarico delle acque luride. Il vaso dovrà essere raccordato alla colonna di scarico delle acque luride mediante una cucchiaraia del diametro appropriato.

Gli allacciamenti dei suddetti apparecchi alle colonne di scarico saranno eseguiti con tubi e pezzi speciali, quali raccordi, manicotti di dilatazione, giunti di dilatazione, accessori di fissaggio tubi, sifoni, ecc.

Il sistema di posa dovrà tener conto delle qualità tecniche del materiale usato.

Tutti gli apparecchi igienico - sanitari dovranno essere forniti di ventilazione

L'impianto igienico - sanitario comprende tutta la rete di scarico a partire dalle utenze condominiali, le discese interne alle murature, i collettori di raccolta al livello del piano terra i pozzetti ed i chiusini necessari per il corretto convogliamento delle acque raccolte alla rete di fognatura pubblica.

In conformità alla legge 12 marzo 1990, n. 46 e D.M. n. 37 del 22/01/08, gli impianti igienico - sanitario ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica

## **MODALITA' COSTRUTTIVE**

### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali.

#### **A) TUBAZIONI DI SCARICO**

I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 FA 178;
- tubi di PVC per condotte interrate UNI 7447;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

Le condizioni d'impiego delle tubazioni sono per una temperatura massima permanente dei fluidi pari a 40°C.

Eventuali altre norme e prescrizioni tecniche in merito all'accettazione all'impiego e al collaudo delle condotte in genere sono riportate nelle corrispondenti voci di capitolato o dell'elenco prezzi, che pertanto si devono intendere integranti il presente articolo.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in Geberit e collegate con colonne di scarico che dovranno essere disposte perfettamente in verticale; dove siano presenti delle riseghe nei muri i raccordi verranno eseguiti con pezzi speciali.

I materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle caratteristiche di cui alle norme UNI ed alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 120 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali;
- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

## B) APPARECCHI IGIENICO SANITARI

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;
- il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Tutte le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere conformi alla normativa vigente e nello specifico a tutte le norme UNI.

Sarà sempre possibile prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere campioni da sottoporre a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, a spese dell'Appaltatore e nel numero che la Stazione Appaltante e la Direzione lavori riterranno necessario, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI. L'Appaltatore si impegnerà ad allontanare dal cantiere tutti quei materiali riscontrati non idonei a seguito degli accertamenti eseguiti, anche se già posti in opera.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet, per le docce UNI 2926.

Gli apparecchi in materiale ceramico dovranno rispettare le norme UNI 4542 "Classificazione e definizione dei materiali" e le norme UNI 4543 "Collaudo ed accettazione", in particolare:

- dovranno avere resistenza dello smalto all'abrasione verificata secondo il punto 3.6. e tale che la media delle perdite di massa dovrà essere non superiore a 0,25 g;
- dovranno avere assorbimento d'acqua nella massa (UNI 4543, punto 3.8.): la media degli assorbimenti percentuali, per la porcellana dura, non dovrà superare lo 0,5%;
- dovranno avere resistenza a flessione verificata secondo il punto 3.9 e tale che la media delle resistenze per lo stesso materiale non dovrà essere inferiore a 8,5 kg/mm<sup>2</sup>.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

### C) IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

La rete delle tubazioni comprende:

- le diramazioni ed i collegamenti orizzontali;
- le colonne di scarico (raccolta verticale);
- i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere.

Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e terminerà al pavimento del piano terra; al termine della tratta verticale sarà posizionato un tappo d'ispezione. Le tubazioni, con percorsi sub orizzontali, saranno convogliate ai collettori da realizzare in Geberit PE con  $\phi$  110 ÷ 200 mm.

Le tubazioni sub orizzontali di collegamento dovranno avere un diametro minimo di 110 mm e pendenza non inferiore al 1%.

Sarà realizzata la rete fognante fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetto posto nel punto di confluenza delle tubazioni, scavo, rinterro ed allaccio al collettore, la fornitura e posa in opera di chiusino.

La tipologia dei pozzetti, il loro posizionamento, i diametri e tipologie delle tubazioni sono riportate negli elaborati di progetto e/o stabilite dalla D.L. La stessa Direzione lavori si riserva di modificare, a seguito di sopravvenute esigenze, la rete fognaria di progetto.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori.

Tutte le colonne di scarico dovranno essere del tipo spesso rata per l'abbattimento dei rumori e eventualmente coibentate per l'abbattimento. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in tubazioni di polipropilene autoestinguente (Geberit) per temperature di acque di scarico fino a 120°C, con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti: mm 110 per i vasi igienici, mm 40 per le restanti utenze.

Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni nell'attraversamento dei muri, pavimenti e pareti di divisione dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio di fiamme o fumo.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.

- nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione e deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi;
- le tubazioni orizzontali e verticali non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Ove ciò non sia possibile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate;
- le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto;

- i raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali) e sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T;
  - le tubazioni devono avere i collegamenti realizzati con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi;
  - i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento;
  - gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183;
  - i terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra;
  - punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi;  
la loro posizione deve essere:
    - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
    - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
    - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
    - ad ogni confluenza di due o più provenienze;
    - alla base di ogni colonna.
- Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni. Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.
- le tubazioni devono avere le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale realizzate ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume;
  - le tubazioni devono essere supportate ad ogni giunzione; inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, ed essere di materiale compatibile sia chimicamente che per durezza con il materiale costituente il tubo;
  - si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto o con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto oppure con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo;

### C.1) MODALITA' DI POSA IN OPERA TUBAZIONI INTERRATE

Prima di procedere alle operazioni di posa dei tubi, il fondo della fossa, le cui livellette siano state già approvate dalla Direzione dei lavori, sarà preparato liberandolo da ciottoli, pietrame e da eventuali altri materiali.

Sul fondo dello scavo ben livellato dovrà essere costituito il letto di posa formato da materiale idoneo (sabbia, pozzolana o altro materiale arido prescritto dalla Direzione lavori) e dello spessore previsto in progetto e comunque non inferiore a 10 cm. Il tubo verrà rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale per lo spessore di norma non inferiore a 15 cm misurato sulla generatrice inferiore del tubo. La Direzione lavori all'atto esecutivo potrà stabilire anche diverse prescrizioni. Il tubo verrà poi rinfiancato con materiali incoerenti per almeno 20 cm per lato, fino al piano diametrale e verrà ricoperto con lo stesso materiale.

Per quanto riguarda il rinfianco, in considerazione della sua importante funzione di reazione alle sollecitazioni verticali e di ripartizione dei carichi attorno al tubo, è necessario scegliere con la massima cura il materiale incoerente da impiegare effettuando il riempimento con azione uniforme e concorde ai due lati del tubo.

Il ricoprimento totale del tubo a partire dalla generatrice superiore non deve essere inferiore a 1,50 m per strade a traffico pesante e 1,00 m per quelle a traffico leggero, ovvero 0,80 m per le zone non soggette a traffico. Per valori di profondità inferiori, e in presenza di traffico, il ricoprimento deve essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente.

I tubi, prima di essere calati nei cavi, dovranno essere puliti accuratamente per tutta la loro superficie interna dalle materie che eventualmente vi si fossero depositate e saranno battuti a piccoli colpi di martello per accertare che non vi siano rotture né soffiature, né camere d'aria.

La posa nella fossa sarà fatta con i mezzi più adatti con squadre di operai formate secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori. Queste squadre procederanno inoltre all'allineamento dei tubi sul fondo del cavo con tutte le modalità che la Direzione dei lavori ordinerà a suo insindacabile giudizio.

Dovrà avere cura di impedire, mediante opportune arginature e deviazioni, che i cavi ove sono posti i tubi siano invasi

dalle acque piovane e dovrà parimenti evitare, con parziali rinterri eseguiti a tempo debito, che, verificandosi nonostante ogni precauzione l'inondazione dei cavi, le condotte trovandosi chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Si eseguiranno di preferenza durante la buona stagione i tratti di condotta attraversanti zone soggette a inondazioni. Resta stabilito che qualora per effetto di false manovre o perché l'Impresa abbia mancato di adottare le cautele necessarie, si verificassero danni alle tubazioni, questi, qualunque ne possa essere l'entità, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa.

## C.2) TRACCIAMENTI

Negli allegati di progetto sono riportati le planimetrie e i profili longitudinali dei rilievi topografici eseguiti in sede di progetto. E' però da tener conto che i tracciati esecutivi potranno anche discostarsi da quelli di progetto.

Resta comunque espressamente stabilito che subito dopo la consegna dei lavori e prima di dare inizio a qualsiasi lavoro di scavo, l'Impresa dovrà sollecitamente eseguire a sua totale cura e spesa:

- picchettazione sul terreno dei tracciati di progetto con le varianti eventualmente introdotte dalla Direzione lavori. I picchetti saranno disposti ad opportuna distanza tra loro in relazione all'accidentalità del terreno e in corrispondenza dei vertici planimetrici e delle opere di linea, quali pozzetti d'ispezione e altri manufatti per condotte idriche in genere;
- a seguito del benessere della Direzione lavori l'Impresa procederà al rilievo plano- altimetrico dei tracciati come soprapicchettati con propri strumenti topografici di adeguata precisione; durante dette operazioni dovrà in ogni momento prestarsi a controlli richiesti dalla Direzione lavori che potrà anche ordinare l'apposizione di nuovi picchetti, qualora ritenuto necessario per una reale rappresentazione dell'andamento altimetrico del terreno.

Tutti i disegni su supporto cartaceo ed informatico saranno sollecitamente consegnati alla Direzione lavori per il benessere. L'esecuzione delle opere dovrà essere realizzata in perfetta conformità ai predetti disegni; qualora giustificati motivi richiedessero all'atto esecutivo varianti, sia di tracciato sia di quota, le varianti stesse dovranno essere riportate sui progetti a cura dell'Impresa, previa approvazione della Direzione lavori.

Nessun compenso spetterà all'Impresa per gli oneri derivanti dall'osservanza delle prescrizioni del presente articolo, che pertanto si devono intendere compensati con i prezzi di elenco.

Saranno regolarmente contabilizzati solo i tronchi di canalizzazioni che, sulla base degli accertamenti di verifica delle livellette di posa condotti in contraddittorio con l'Impresa, risulteranno conformi ai profili esecutivi o alle varianti autorizzate dalla Direzione lavori.

La Direzione lavori, a seguito dell'eventuale esito negativo di detti accertamenti, potrà disporre con apposito ordine di servizio il rifacimento, anche totale, del tronco non rispondente al profilo esecutivo che sarà effettuato a totale onere e spesa dell'Impresa, qualunque siano l'entità e la natura dei lavori da effettuare per la regolarizzazione del tronco interessato.

## D) VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 2 kg/cm<sup>2</sup> e comunque superiore a quella di esercizio;
- prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione; con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;
- verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

## MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE

### A) APPARECCHIATURE IGIENICO-SANITARIE

Lavabo da incasso modello Eolo della ditta Artceram (o similare), dimensioni cm 57x48, con foro integrato per installazione di miscelatore.

Vaso wc installazione sospesa modello Ten della ditta Artceram (o similare), dimensioni 36x52

Seduta per wc frizionata della ditta Artceram, per vaso modello Ten (o similare)

Geberit combifix cod. 110790 per installazione di vaso sospeso (o similare)

Geberit placca modello Sigma 01 bianca, cod. 115770115 (o similare)

Miscelatore lavabo modello Berry della ditta Paffoni, BR071, completo di aeratore M24x1

set 2 flessibili inox 3/8"G (o similare)



## B) RETE DI RACCOLTA, COLONNE DI SCARICO DELLE ACQUE LURIDE E BIANCHE

Sono a carico dell'Impresa l'esecuzione di tutte le fognature nere fino all'allaccio alle condotte della fognatura municipale.

Da ogni apparecchio igienico - sanitario saranno realizzate le tubazioni di scarico fino alle colonne verticali.

La normativa tecnica prevede che la rumorosità prodotta dagli impianti non superi il limite di 35 dB(A)  $L_{A,max}$  con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo.

Devono essere utilizzati sistemi di scarico insonorizzati, ovvero come indicati dai produttori specificatamente idonei al rispetto dei requisiti di cui al D.P.C.M. 5/12/1997, impieganti tubazioni "silenziate" di tipo pesante o multistrato, le quali forniscono al tubo la pesantezza e le caratteristiche fisiche utili a raggiungere gli standard di isolamento richiesto.

Le tubazioni di scarico saranno in tubi di polietilene ad alta resistenza tipo GEBERIT da approvarsi dalla Direzione dei lavori, delle dimensioni minime interne  $\phi$  110 mm per i vasi igienici,  $\phi$  50 mm per lavastoglie,  $\phi$  40 mm per le altre utenze. Le tubazioni saranno realizzate sottotraccia nel massetto di sottofondo dei solai.

A partire dal filo esterno dei fabbricati dette fognature saranno realizzate, per la rete nera, in tubi di polietilene ad alta resistenza tipo GEBERIT. Le reti avranno le dimensioni e il tracciato fissato dai disegni di progetto verificati dall'Impresa ed approvati dalla Direzione dei lavori.

Le colonne di scarico verticali saranno in polietilene ad alta resistenza tipo GEBERIT da approvarsi dalla Direzione lavori, delle dimensioni minime interne  $\phi$  110 mm, con giunti a chiusura ermetica in grado di superare il collaudo di tenuta, consistente nello scarico contemporaneo di tutti i piani (WC compresi), senza che si verifichino perdite.

Dovranno essere utilizzati sistemi insonorizzati tipo Geberit Silent oppure il sistema a tre strati tipo POLO-KAL 3S della Bampi S.p.A. o sistemi equivalenti di altri produttori;

Le colonne saranno ubicate in appositi cavedi dimensionati opportunamente per non interferire nelle prestazioni energetiche degli edifici e per il contenimento della diffusione dei rumori.

Devono essere utilizzati come sistemi di fissaggio:

- collari per l'ancoraggio dei tubi corredati di fascia elastomerica morbida con funzione antivibrante;
- lastre antivibranti in gomma, sughero o altri materiali che consentano il distacco degli apparecchi sanitari dalle pareti e dai solai;
- tassellature di fissaggio dei sanitari dotate di rondella morbida sotto la testa del bullone di fissaggio al fine di interrompere le vie di trasmissione strutturale.

Inferiormente tutte le colonne avranno inserite un'ispezione e immetteranno in collettori orizzontali ubicati nell'intercapedine orizzontale sotto il pavimento del piano interrato

Tutte le canalizzazioni orizzontali, previste in polietilene ad alta resistenza tipo GEBERIT fino all'esterno dei fabbricati, avranno giunti saldati o a vite, eseguiti a regola d'arte.

L'Impresa, prima dell'esecuzione degli impianti dovrà presentare gli schemi distributivi per l'approvazione preventiva da parte della Direzione lavori, per quanto relativi a posizione, dimensioni e pendenze.

Norme per l'accettazione, impiego e collaudo delle condotte in genere:

- Norme per l'accettazione collaudo ed impiego dei tubi in PVC (UNI EN 1401-1:1998 e UNI 5443-64 5444-64);
- Norme UNI 5443-64 - 5444-64 tipo 301, 302, 311 per condotte in PVC per fognature.

## C) POZZETTI, CANALETTE E GRIGLIE

Pozzetto d'ispezione in calcestruzzo cementizio (con resistenza caratteristica 150 kg/cm<sup>2</sup>) delle dimensioni interne di cm 50x50x80 (h) ed esterne cm 90x90x100, compreso lo scavo ed il trasporto dei materiali di scavo parte in cantiere e parte ad impianto di recupero e riciclo autorizzato, con spessore della platea e delle pareti pari a cm 20, compresa la posa del chiusino carreggiabile e a chiusura ermetica e del telaio in ghisa e compreso l'onere per la formazione nel getto dei fori per il passaggio delle tubazioni in PVC, l'innesto dei tubi stessi nei fori e la loro sigillatura.

## D) CONTROLLO DELLE OPERE

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti;
- effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti);

- al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari; dopo aver riempito tutti i sifoni si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi;
- al termine delle prove il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, schemi del come costruito "as built", dettagli costruttivi, schede dei componenti ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## E) COLLAUDO

All'atto della costruzione degli edifici contenenti gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente affigge ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti ed il nome del progettista degli impianti.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del D.M. 22/01/08 n. 37. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, e gli schemi finali dell'impianto realizzato.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI.

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e la normativa tecnica di riferimento.

Per eseguire i collaudi e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 5, comma 1. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo di una tubazione per acque di scarico deve accertare la perfetta tenuta della canalizzazione.

Questo accertamento si effettua sottoponendo a pressione idraulica la canalizzazione stessa mediante riempimento con acqua del tronco da collaudare (lunghezza opportuna, in relazione alla pendenza) attraverso il pozzetto di monte, fino al livello stradale del pozzetto a valle o adottando altro sistema idoneo a conseguire lo stesso scopo, secondo quanto previsto dal decreto del 12 maggio 1985, "Norme tecniche relative alle tubazioni".

## IMPIANTO GAS

### GENERALITA'

I lavori di installazione degli impianti di cui all'articolo 1 del D.M. 22/01/08 n. 37 saranno affidati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 dello stesso.

Si intende per impianto di distribuzione gas l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori, accessori che permettono la corretta distribuzione del gas a partire dai contatori di consegna della rete pubblica agli apparecchi utilizzatori.

In conformità al D.M. n. 37 del 22/01/2008, gli impianti gas ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

I materiali e componenti utilizzati per la realizzazione dell'impianto devono essere conformi alle norme tecniche UNI e CEI, nonché alla legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza. Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità, ai sensi del D.M. 37/2008, la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva n. 83/189/CEE del Consiglio del 28 marzo 1983 (che prevede una procedura d'informazione nel settore delle norme e delle regolamentazioni tecniche. Tale direttiva è stata

modificata soprattutto dalla direttiva 88/182/CEE del Consiglio, del 22 marzo 1988, pubblicata nella GU L 81 del 26.3.1988, pag. 75, e dalla direttiva 94/10/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 marzo 1994, pubblicata nella GU L 100 del 19.4.1994, pag. 30), se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

Il Direttore dei lavori ai fini della accettazione dell'impianto e dei suoi componenti, procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione antincendio (legge n. 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge 6 dicembre 1971, n.1083, ed alla legge 12 marzo 1990, n. 46 e D.M. n. 37 del 22/01/2008);
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1083/1971, della legge 46/1990 e D.M. n. 37 del 22/01/2008 e per la componentistica non soggetta a decreto la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove (anche parziali) oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI;
- al termine dei lavori, l'Impresa dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del D.M. 22/01/08 n. 37. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, e gli schemi finali dell'impianto realizzato.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI.

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e la normativa tecnica di riferimento.

- verificherà in corso d'opera ed a fine opera che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalla legislazione antincendio e dalle norme tecniche rese vincolanti con i decreti precitati.

La struttura dell'impianto è composta da:

#### A) FONTI DI ALIMENTAZIONE

La fonte di alimentazione prevista è la rete pubblica del metano.

#### B) COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto dovrà avere i seguenti componenti:

##### a) tubazioni per impianti interni di distribuzione del gas:

Generatore di calore:

- acciaio trafilato nero o zincato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile zincata a bordi rinforzati mediante saldatura; filettature eseguite secondo la norma vigente, con tenuta sui filetti assicurata mediante applicazione di canapa con mastici inalterabili, nastro di tetrafluoruro di etilene o con materiali equivalenti. È tassativamente vietato l'uso di biacca, minio e materiali simili;
- acciaio liscio, con giunti saldati autogeni od all'arco elettrico.

Apparecchi di cottura:

- polietilene rispondente alla UNI-ISO 4437 S.5 e UNI-EN 1555 SDR11 per i tratti interrati;
- rame saldato in verghe per i tratti posati a vista;
- rame in rotoli rivestito con guaina protettiva per gas per i tratti posati sottotraccia;
- acciaio trafilato nero o zincato, giunti filettati, raccordi in ghisa malleabile zincata a bordi rinforzati mediante saldatura; filettature eseguite secondo la norma vigente, con tenuta sui filetti assicurata mediante applicazione di canapa con mastici inalterabili, nastro di tetrafluoruro di etilene o con materiali equivalenti. È tassativamente vietato l'uso di biacca, minio e materiali simili;

- b) rubinetto a sfera per gas, corpo in ottone cromato, di bronzo o altro materiale idoneo con azione libera non minore del 75% della sezione del tubo;
- c) sono compresi raccordi, curve, cravatte, staffe, opere murarie, verniciatura delle tubazioni a minio e biacca; sono inoltre compresi i tratti di doppio tubo sigillato in corrispondenza degli attraversamenti di murature, ed eventuale camicia esterna senza giunzioni intermedie; le tubazioni collocate in sottosuolo dovranno essere adeguatamente protette con idoneo rivestimento;
- d) guarnizioni in gomma sintetica o di altri prodotti aventi caratteristiche di elasticità e inalterabilità nei confronti del gas distribuito;
- e) contenitori per contatori gas, comprese chiavi per lettura contatore, da realizzarsi con armadi in lamiera zincata da ubicarsi nelle posizioni indicate in progetto e contenenti nr.1 contatore a servizio del fabbricato;

#### MODALITA' COSTRUTTIVE

Saranno a carico dell'Impresa tutti i lavori, le forniture e le opere relative all'impianto completo di distribuzione del gas con partenza dai punti di consegna della rete pubblica.

Questi punti saranno in corrispondenza degli armadi per contatori, ubicati all'esterno dell'edificio nella posizione indicata nelle tavole di progetto.

L'impianto comprenderà tutte le tubazioni, compresa quella di allacciamento al contatore, e quelle occorrenti al funzionamento degli apparecchi di cottura e del generatore di calore, con relativi rubinetti di intercettazione.

Immediatamente all'esterno del contatore in posizione visibile sarà prevista una saracinesca di intercettazione ad azionamento rapido per rotazione di 90°.

Saranno comprese tutte le opere murarie, i ripristini e le verniciature delle tubazioni a minio e biacca occorrenti per la definitiva tinteggiatura delle stesse.

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le norme indicate dal D.M. n. 37 del 22/01/2008, UNI 7129/08 e D.M. 12/04/1996 in merito alla sicurezza degli impianti.

#### A) TUBAZIONI

Generatore di calore:

Verranno utilizzati tubi in acciaio senza saldatura rispondenti alla norma UNI EN 10255 S.M. e UNI 8863 S.M. posati a vista.

Apparecchi di cottura:

Verranno utilizzati tubi in acciaio senza saldatura rispondenti alla norma UNI EN 10255 S.M. e UNI 8863 S.M. posati a vista.

Verranno utilizzati tubi in rame saldato per i tratti posati a vista (allacciamento contatore e tratti verticali) e tubi in rame complete di guaina in PVC per i tratti posati sottotraccia all'interno della cucina.

Le tubazioni perverranno dalle più accreditate fabbriche nazionali e saranno collaudate una prima volta in fabbrica.

#### B) GIUNZIONI

Le giunzioni, l'installazione di valvole, accessori, derivazioni, verranno realizzate secondo le specifiche tecniche previste per ciascun tipo di materiale.

### MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE

#### A) MATERIALI E LOCALIZZAZIONE

Le opere ed i materiali per l'allaccio della rete di distribuzione gas a partire dalla tubazione della rete pubblica e fino agli armadi contenenti i contatori saranno di competenza dell'Ente gestore della rete del gas.

Gli armadi contatori, di idonea dimensione, saranno realizzati in lamiera zincata, eventualmente secondo prescrizioni dell'Ente gestore.

L'impianto dovrà avere i seguenti componenti:

- n. 1 valvola di intercettazione completa di rubinetto di presa pressione avente diametro 1 1/2" da installare immediatamente a monte del contatore a servizio del generatore di calore;
- tubazioni "Mannesmann" zincate UNI 8863 S.M. e UNI EN 10255 S.M., □ 1 1/2", peso secondo tabelle UNI da utilizzare per il tratto posato a vista dal contatore di gas al generatore di calore;
- tubazioni in rame in rotoli 15x1 complete di guaina in PVC per i tratti posati sottotraccia all'interno della cucina;
- n. 1 valvole di intercettazione a servizio degli apparecchi di cottura installate all'interno dell'edificio in posizione visibile;
- n. 2 valvole di intercettazione poste all'interno dell'edificio in prossimità degli apparecchi di cottura;
- n. 1 valvola di intercettazione installata all'interno della Centrale Termica;
- Filtro, manometro con rubinetto di prova, giunto antivibrante e valvola automatica di intercettazione combustibile.

Sono compresi raccordi, curve, cravatte, staffe, opere murarie, verniciatura delle tubazioni a minio e biacca; sono inoltre compresi i tratti di doppio tubo sigillato in corrispondenza degli attraversamenti di murature, ed eventuale camicia esterna senza giunzioni intermedie.

#### B) PROVE DI TENUTA E MESSA IN FUNZIONE

Prima della consegna e messa in servizio dell'impianto, verranno effettuate tutte le prove di tenuta secondo le usuali prescrizioni tecniche in particolare:

- secondo UNI 7129/08 per le n. 8 reti a servizio degli apparecchi di cottura;
- secondo D.M. 12/04/1996 per la rete a servizio del generatore di calore.

### **C) COLLAUDO**

All'atto della costruzione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente affigge ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti ed il nome del progettista degli impianti.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del D.M. 22/01/08 n. 37. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, e gli schemi finali dell'impianto realizzato.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI.

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e la normativa tecnica di riferimento.

Il collaudo è effettuato mediante le prove di tenuta e verifiche sopraesposte; esse saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore su tutte le tubazioni alla presenza della Direzione lavori, allo scopo di accertare se le caratteristiche

dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI; di tali prove verrà redatto apposito verbale.

Tale verbale al termine dei lavori verrà consegnato al collaudatore il quale, oltre al positivo riscontro delle prove in corso d'opera, dovrà accertare ai fini dell'accettazione dell'impianto che i lavori ed i materiali impiegati siano in tutto corrispondenti a quanto previsto dal presente capitolato e normativa vigente.

Per eseguire i collaudi e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 5, comma 1. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

## **IMPIANTO TERMICO E IMPIANTO SOLARE TERMICO**

### **GENERALITA'**

In conformità al D.M. 37 del 22 gennaio 2008, gli impianti di riscaldamento devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI e CEI sono considerate norme di buona tecnica.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'ISPESL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Il Direttore dei lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti e alla UNI 10376.

I lavori di installazione degli impianti di cui all'articolo 1 del D.M. 22/01/08 n. 37 saranno affidati ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3 dello stesso.

L'impianto termico deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto (+20°C), compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad una altezza di 1,50 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto (-10°C).

L'impianto solare termico, deve provvedere alla produzione e distribuzione di Acqua Calda Sanitaria (A.C.S.) per le utenze per le quali ciò è previsto.

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione.

Nella esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione diretta o indiretta del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

In particolare, nell'esecuzione degli impianti, dovranno essere rispettate le leggi e la normativa vigente, ed inoltre le eventuali singole prescrizioni dei vari Enti interessati (ISPESL – V.FF. - ENEL - Ente erogatore gas).

## **MODALITA' COSTRUTTIVE, CONTROLLI E VERIFICHE**

### **A) GENERALITA'**

L'impianto da realizzare dovrà osservare le prescrizioni di seguito indicate, oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati ed alla normativa vigente.

Le caratteristiche dell'impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato.

Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici. I relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

L'Impresa è tenuta a seguire con precisione quanto predisposto dal progetto esecutivo dell'impianto comprendente:

- elaborati grafici esecutivi;
- relazione tecnica;
- particolari costruttivi.

L'Impresa sarà tenuta a presentare alla Direzione lavori per approvazione le schede tecniche e/o i cataloghi dei materiali ed apparecchiature che si intendono porre in opera. Il visto della Direzione lavori non esonera l'Impresa da alcuna responsabilità civile o penale.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo la regola d'arte e secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione lavori in modo che gli impianti e le opere corrispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente capitolato. L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che potranno sorgere.

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire gli impianti, sia per le qualità dei materiali che per la messa in opera, nonché per il regolare funzionamento fino al termine della prima stagione invernale successiva al collaudo. Pertanto, fine al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto, per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della Stazione Appaltante stessa che ne fa uso, oppure da normale usura.

### **B) ONERI A CARICO IMPRESA**

Oltre agli oneri specificati nel presente capitolato, sono a carico della Ditta assuntrice gli oneri di cui appresso:

- le prove che la Direzione lavori ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio della Stazione Appaltante, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più consoni per garantire l'autenticità;
- il permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre ditte che vi debbono eseguire i lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali e alle proprie opere, tenendo sollevata la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità al riguardo;
- lo sgombero, subito dopo l'ultimazione dell'impianto, del locale dell'edificio assegnatole e di cui la Ditta assuntrice si è servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza di questi nel modo da essa ritenuto più opportuno e tenendo sollevata la Stazione Appaltante da qualunque responsabilità in merito. La pulizia e lo sgombero dei materiali di imballaggio o di rifiuto che durante la costruzione degli impianti si siano prodotti, deve essere eseguita dalla ditta Appaltatrice. Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la Direzione lavori può far sgomberare, a cura e a spese della Ditta assuntrice, il detto locale anche prima dell'ultimazione dell'impianto, assegnandogliene un altro, comunque situato nell'edificio, e che pure dovrà essere sgomberato sempre a cura e spese della stessa, subito dopo l'ultimazione dei lavori;
- l'adatta mano d'opera, gli apparecchi, gli strumenti di controllo e di misura preventivamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo;

- la fornitura e la posa in opera nei locali della centrale termica di apposite targhette con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione dell'impianto anche a chi non abbia eseguita la costruzione;
- la garanzia di tutti i materiali, della loro corretta posa in opera e del regolare funzionamento dell'impianto, così come già specificato nell'apposito paragrafo.
- la realizzazione degli elaborati contenenti la posizione e caratteristiche delle apparecchiature, i percorsi delle tubazioni e gli eventuali particolari costruttivi dell'impianto così come realizzato ("as built").

Con i prezzi delle singole voci riportate in elenco prezzi si intendono comprese tutte le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti, comprendenti inoltre in modo non esaustivo, le seguenti prestazioni:

- i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occorrenti;
- i mezzi d'opera relativi all'impianto;
- il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- la verniciatura delle tubazioni metalliche con minio e smalto;
- la realizzazione degli attacchi idrici;
- le apparecchiature di produzione del calore;
- le apparecchiature di distribuzione dei fluidi convettori;
- le tubazioni;
- i corpi scaldanti ed i relativi accessori;
- i pezzi speciali;
- gli sfridi;
- i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione;
- l'assistenza al collaudo degli impianti.

#### C) CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

Il Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti opererà come segue:

- verifica preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà a mano a mano che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata;
- prova idraulica a freddo, se possibile in corso d'opera e comunque ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove previste. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
- prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti. Per gli impianti ad acqua calda tale prova si effettua portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nella caldaia e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione dovrà iniziare al raggiungimento dello stato di regime della rete al valore massimo di temperatura stabilito o ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista. Si ritiene positivo il risultato della prova qualora in tutti i corpi scaldanti arrivi il fluido alla temperatura stabilita e le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto;
- verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione;
- verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture;
- al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico) ecc., per comprovare il rispetto della legge n. 10/1991 e s.m.i. e del D.G.R. 46-11968. Il Direttore lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta, le schede dei materiali ed apparecchiature, i disegni dei tracciati delle tubazioni "as built" forniti a cura ed onere dell'impresa Appaltatrice, nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Le verifiche e le prove di cui sopra verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore; di queste prove e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale. L'Appaltatore resterà, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione nella caldaia e nella pompa di calore.

Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, il Direttore dei lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita

dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante deve essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni. La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati. Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

#### D) COLLAUDO

All'atto della ristrutturazione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente affigge ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti ed il nome del progettista degli impianti.

Al termine dei lavori, l'Impresa dovrà rilasciare alla Stazione Appaltante la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto delle norme di cui all'articolo 7 del D.M. 22/01/08 n. 37. Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, e gli schemi finali dell'impianto realizzato.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI.

Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e la normativa tecnica di riferimento.

Il collaudo è effettuato mediante le prove di tenuta e verifiche sopraesposte; esse saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore su tutte le tubazioni alla presenza della Direzione lavori, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI; di tali prove verrà redatto apposito verbale.

Tale verbale al termine dei lavori verrà consegnato al collaudatore il quale, oltre al positivo riscontro delle prove in corso d'opera, dovrà accertare ai fini dell'accettazione dell'impianto che i lavori ed i materiali impiegati siano in tutto corrispondenti a quanto previsto dal presente capitolato e normativa vigente.

Nel caso in cui non si sia già provveduto a mezzo di collaudo in corso d'opera, il Collaudatore deve dare inizio alle operazioni di collaudo non appena abbia ricevuto tutti gli atti relativi ai lavori. Il collaudo definitivo deve accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto previsto nel presente capitolato.

Il collaudo degli impianti di riscaldamento si deve effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori di riscaldamento.

Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto, valgono le seguenti prescrizioni:

- quale valore della temperatura esterna nei riguardi dell'impianto di riscaldamento si deve assumere quello rilevato a mezzo di termometro posto a due metri di distanza a nord dell'edificio e schermato in modo da evitare l'influenza di effetti particolari esercitati dall'edificio stesso e dagli oggetti circostanti. Il collaudo degli impianti per il riscaldamento invernale sarà effettuato secondo le norme UNI 5364;
- per temperatura esterna media dell'aria, in un determinato giorno, si deve assumere la media aritmetica della temperatura massima, di quella minima, di quella delle ore 8,00 e di quella delle ore 19,00, misurate come sopra detto. Qualora nel giorno del collaudo si verifichi una temperatura esterna al di fuori di quelle indicate dalle normative, il collaudo deve essere rinviato;
- quale temperatura dei locali si deve assumere quella rilevata nel centro degli stessi a 1,50 m dal pavimento;
- quale temperatura nella caldaia ad acqua o nei dispositivi di trasformazione, s'intende la temperatura rilevata con termometro posto sulla caldaia o sul dispositivo di trasformazione, oppure sul tubo di uscita ed immediatamente dopo le caldaie o i dispositivi di cui sopra;
- le condizioni normali di regime dell'impianto di riscaldamento diretto s'intendono raggiunte:
  - quando la temperatura nella caldaia ad acqua calda, o nei dispositivi di trasformazione, risulti quella prescritta nelle prescrizioni tecniche e dal diagramma di esercizio;
  - quando la temperatura dei locali risulti quella posta a base del calcolo, con una tolleranza di 1 °C in più o in meno per alcuni locali;
- il collaudo dell'impianto di riscaldamento diretto si deve eseguire dopo un funzionamento, nelle condizioni normali



di regime, della durata di giorni 7 (sette), controllato dal Collaudatore in contraddittorio con l'Impresa. Dopo il predetto periodo, l'impianto a funzionamento intermittente deve raggiungere, ogni giorno, le condizioni normali di regime nel periodo di preriscaldamento della durata di ore 3. Relativamente alle temperature prescritte nei locali, si ammette una tolleranza, in più o in meno, di 1°C;

per verificare il rendimento della caldaia, si devono condurre prove in varie condizioni di funzionamento, controllando i risultati ottenuti con i dati a carico ridotto e massimo prodotti dalla ditta esecutrice.

## **REALIZZAZIONE IMPIANTO TERMICO**

L'impianto in oggetto comprende, sinteticamente:

1. una stazione di produzione del calore e sua cessione al fluido termovettore, genericamente chiamata Centrale Termica;
2. una rete di distribuzione del vettore termico;
3. gli apparecchi terminali per la cessione del calore agli ambienti/apparecchi sanitari e la loro regolazione.

## **TUBAZIONI E RETI DI DISTRIBUZIONE**

### **A) GENERALITA'**

La rete di distribuzione comprende:

- le tubazioni da realizzare nel locale centrale termica;
- la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
  - reti di distribuzione principali interrate all'esterno dell'edificio;
  - derivazioni a servizio di ciascuna unità abitativa per allacciamento ai singoli collettori di distribuzione;
  - le reti derivate dai collettori e relativi collegamenti.

Le tubazioni dovranno:

- a) essere dimensionate sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, assicurando le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza;
- b) essere dimensionate in maniera tale che la velocità dell'acqua risulti contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità;
- c) avere diametri e spessori corrispondenti a quelli previsti nelle norme UNI; in particolare:
  - i tubi di acciaio dovranno essere conformi alla norma UNI 8863 serie media e UNI EN 10255 serie media;
  - i tubi in multistrato dovranno essere conformi alla norma UNI EN ISO 21003;
- d) avere percorso e pendenza tale da assicurare il sicuro sfogo dell'aria;
- e) essere dotate di compensatori delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e nei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

### **B) TIPOLOGIE COSTRUTTIVE**

- a) I diametri e spessori delle tubazioni dovranno corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI. In particolare per i tubi di acciaio si impiegheranno tubi corrispondenti alla norma UNI 8863 serie media e UNI EN 10255 S.M.;
- b) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni della Legge 10/91 e decreti di attuazione.
- c) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
- d) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

### **C) MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE**

- A partire dalla Centrale Termica le tubazioni saranno posate nei cunicoli esistenti (vecchie canne fumarie) all'interno dell'edificio per poi diramarsi verso ciascuna utenza. Tali tubazioni saranno realizzate in multistrato coibentato aventi diametri variabili come meglio evidenziato sugli elaborati grafici allegati;
- I collettori di distribuzione a servizio del piano terra e del piano primo dovranno essere ubicati all'interno della Centrale Termica;
- Dai collettori si alimenteranno i singoli corpi scaldanti (radiatori e ventilconvettori) con tubazioni multistrato 16 x 2 (termoarredi) e 26 x 3 (ventilconvettori);

- Rivestimento isolante coibente di tubazioni eseguito con guaina avente caratteristiche fisico tecniche e comportamento al fuoco di classe 1, certificate, e fasciatura in plastica rigida, coefficiente di conduttività termica  $K=0,040 \text{ W/mk}$ , comprese curve, coppelle, nastro adesivo, gusci di rivestimento.

Tutte le tubazioni a partire dai singoli stacchi saranno realizzate sotto pavimento, nel massetto di sottofondo dello stesso secondo le indicazioni progettuali e della Direzione lavori.

## **CORPI SCALDANTI**

### **A) GENERALITA'**

I corpi scaldanti (termoarredi) saranno assemblati secondo le batterie indicate negli elaborati grafici progettuali per poi essere collocati nei vari locali nei diversi piani; il calore necessario sarà prelevato dalla centrale termica posta al piano sottotetto.

Qualunque sia la marca scelta, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI 6514.

### **B) TIPOLOGIE COSTRUTTIVE**

Saranno posti in opera dei corpi scaldanti in alluminio, delle dimensioni e potenzialità indicate in progetto. I radiatori saranno dotati di valvola termostattizzabile con attacchi a squadra da 1/2", valvola di sfiato, detentore con attacchi a squadra da 1/2", testa termostatica a bassa inerzia termica, rubinetti, nipples e quant'altro necessario al loro funzionamento, comprese mensole di fissaggio alla retrostante parete.

I corpi scaldanti debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto. I radiatori dovranno essere resi in opera completi di verniciatura, e con borchie di protezione all'uscita delle tubazioni dai tramezzi.

### **C) MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE**

1. I corpi scaldanti saranno del tipo radiatori in alluminio, con altezza massima di cm 150, da verificare secondo la tipologia di corpo scaldante prescelta ed in base alle sue caratteristiche.
2. Il posizionamento e le dimensioni dei corpi scaldanti è definito negli elaborati grafici progettuali allegati. In fase esecutiva sarà possibile indicare nuovi posizionamenti. La dotazione di accessori dei corpi scaldanti sarà quella indicata nei punti precedenti del presente capitolato.

## **VENTILCONVETTORI**

### **A) GENERALITA'**

I ventilconvettori dovranno essere del tipo a 2 tubi e del tipo indicato negli elaborati progettuali. Inoltre, devono avere la potenzialità termica e di raffreddamento indicata negli stessi elaborati progettuali.

### **B) TIPOLOGIE COSTRUTTIVE**

I ventilconvettori dovranno essere di marca AERMEC mod. FCXI e FCL, con le seguenti potenzialità (velocità Media):

Piano Terra

Zona	Mod.	Potenza termica (50°C)	Potenza frigorifera totale
Sala	FCXI 40	3300 W	2780 W
Bar	FCXI 40	3300 W	2780 W
Cucina (preparazione pasti)	FCXI 20	1510 W	1220 W
Corridoio	FCL 32	1760 W	1470 W

Piano Primo

Zona	Mod.	Potenza termica (50°C)	Potenza frigorifera totale
Sala 1	FCXI 30	2400 W	1840 W
Sala 2	FCXI 30	2400 W	1840 W
Sala 3	FCXI 30	2400 W	1840 W
Sala 4	FCXI 30	2400 W	1840 W
Corridoio	FCL 32	1760 W	1470 W

### C) MATERIALI UTILIZZATI E LOCALIZZAZIONE

1. I ventilconvettori dovranno essere completi di bacinella raccolta condensa, kit valvola 3 vie, termostato a pastiglia per fan-coil e stabilizzatore automatico di portata compatto.

Le tubazioni di collegamento dei singoli ventilconvettori dovranno essere del tipo in multistrato coibentate  $\phi$  3/4".

Per quanto riguarda il ventilconvettore nella zona bar, esso dovrà essere posizionato in una nicchia realizzata in cartongesso e la mandata d'aria dovrà essere posizionata in alto mediante la realizzazione di un canale in lamiera zincata coibentata, come riportato negli elaborati progettuali.

I ventilconvettori da posizionare nel corridoio del piano terra e nel corridoio del piano primo dovranno essere installati nel controsoffitto.

2. Il posizionamento dei ventilconvettori è definito negli elaborati grafici progettuali allegati. In fase esecutiva sarà possibile indicare nuovi posizionamenti. La dotazione di accessori dei ventilconvettori sarà quella indicata nei punti precedenti del presente capitolato.

### **GENERATORE DI CALORE**

#### A) GENERALITA'

Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione ossia quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di controllo previsti dalle norme ISPEL.

#### B) TIPOLOGIE COSTRUTTIVE E CARATTERISTICHE TECNICHE

Caldaia murale a condensazione completa di tutti gli accessori per garantire il corretto funzionamento, con accensione elettronica, controllo della fiamma a ionizzazione, pannello di comando della caldaia integrato, rendimento 4 stelle, classe nox 5, , avente le seguenti caratteristiche:

- potenza al focolare (max): 34,7 kW;
- potenza utile (80/60°C): 34,0 kW;
- potenza utile (40/30°C): 37,0 kW;
- P.M.E.: 3 bar;
- rendimento utile (100%): 98 %;
- rendimento utile (30%): 109 %;
- ossidi di azoto (nox): 36,1 mg/kWh;
- ossidi di carbonio (co): 11,1 mg/kWh;
- potenza elettrica max.: 80 W;

Completa di mantello, pannello comandi climatico per la gestione di nr.1 circuito ad bassa temperatura e il circuito bollitore a.c.s., sonda esterna, sonda ad immersione bollitore, sonda di mandata a contatto circuito alta temperatura, modulo di espansione per la gestione dell'impianto solare termico completo di nr.2 sonde ad immersione (pannelli solari e parte inferiore del bollitore a.c.s.).

#### C) MATERIALE A CORREDO

- Certificato di garanzia dell'apparecchio;
- Libretto di istruzione per l'utente e per l'installatore e servizio tecnico di assistenza;
- Targhetta di identificazione prodotto.

### **POMPA DI CALORE**

#### A) GENERALITA'

Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione ossia quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza.

#### B) TIPOLOGIE COSTRUTTIVE E CARATTERISTICHE TECNICHE

Pompa di calore reversibile prodotta dalla AERMEC mod. ANL090HA adatta a rispondere alle richieste di raffreddamento, riscaldamento, e alla produzione dell'acqua calda sanitaria. dotata di compressore scroll ad elevata resa e basso assorbimento elettrico, ventilatori assiali, batterie esterne in rame con alette in alluminio, scambiatore lato impianto a piastre. la struttura e la pannellatura sono in acciaio trattato con vernice poliesteri anticorrosione.

#### Caratteristiche:

- alim. elettrica (v/ph/hz): 400 V;
- Raffreddamento
  - o potenza frigorifera (12°C/7°C): 22,06 kW;
  - o potenza assorbita: 6,87 kW;
  - o EER / ESEER: 3,40 / 3,95;
  - o classe eurovent a freddo: A;
  - o portata d'acqua: 3830 l/h;
  - o perdite di carico: 60 kpa;
- Riscaldamento
  - o potenza termica (45°C/50°C): 23,70 kW;
  - o potenza assorbita: 7,90 kW;
  - o COP (minimo): 4,10;
  - o classe eurovent a caldo: A;
  - o portata d'acqua: 4106 l/h;
  - o perdite di carico: 69 kpa;

Completa di accumulo, pompa standard, pressostato differenziale / flussostato di serie, filtro acqua, scambiatori ad alta efficienza, ventilatori assiali per un funzionamento silenzioso, ventilatori inverter, scheda elettronica di controllo, bacinella di raccolta condensa e supporti antivibranti.

#### C) MATERIALE A CORREDO

- Certificato di garanzia dell'apparecchio;
- Libretto di istruzione per l'utente e per l'installatore e servizio tecnico di assistenza;
- Targhetta di identificazione prodotto.

### **APPARECCHIATURE DI CENTRALE**

Per la realizzazione della Centrale Termica dovranno essere rispettate le prescrizioni relative all'isolamento acustico, necessarie al fine di non arrecare disturbo agli ambienti residenziali adiacenti ed assicurare il rispetto degli specifici limiti al riguardo imposti dal D.P.C.M. 5/12/97.

È necessario ridurre al minimo le possibili vie strutturali di propagazione delle vibrazioni prodotte dai componenti della centrale, in quanto in caso contrario, sarà inevitabile la generazione di "rumore solido", ovvero rumore immesso negli ambienti in conseguenza di vibrazioni delle strutture e delle partizioni murarie dell'edificio.

In dettaglio sono tassativamente da eseguirsi gli interventi sotto enumerati:

1. Ogni componente della centrale dotato di organi in movimento (per esempio: caldaia, pompe, armadi elettrici con teleruttori, ecc.) non può essere fissato a terra o alle pareti tramite appoggi o staffaggi rigidi. Dovranno caso essere previsti fissaggi tramite antivibranti (tasselli in gomma vulcanizzata tra due piastre metalliche con codolo filettato o fori per viti di fissaggio, comunemente noti come "silentblock"); detti tasselli dovranno essere scelti in funzione del peso da sospendere, in modo che il peso del componente sospeso determini una freccia statica (deformazione sotto peso) di almeno 5 mm del tassello. I componenti sorretti da più tasselli dovranno caricare tutti i tasselli in modo uniforme; pertanto componenti dotati di pesi a sbalzo (ad esempio le pompe, che usualmente hanno la piastra di fissaggio sotto al corpo della girante ed il motore elettrico a sbalzo), dovranno prima essere fissati a telai o piastre metalliche di dimensioni adeguate, a loro volta sospese nei quattro angoli con "silentblock".

2. Le pompe devono avere una velocità di rotazione non superiore ai 1.400 giri/min e richiedono inoltre di essere isolate anche dalle tubazioni cui sono connesse, in quanto è fondamentale che siano desolidarizzate dall'impianto di distribuzione del fluido. Pertanto, il collegamento alle tubazioni avverrà tramite interposizione di giunto antivibrante dotato di elemento in elastomero sagomato ad "Omega". Per evitare che l'effetto del giunto sia limitato dalle vibrazioni trasmesse dal fluido condotto, i giunti antivibranti saranno montati non troppo vicini alla pompa: saranno pertanto montati dopo un tratto rettilineo di tubazione (tronchetto) di lunghezza minima di almeno quattro o cinque diametri;

3. Anche le tubazioni sono da considerarsi componenti contenenti organi in movimento (il fluido); pertanto anche ogni appoggio o fissaggio delle tubazioni o dei collettori che uniscono più tubazioni dovrà avvenire tramite tasselli antivibranti o collari dotati di fascia morbida interposta; le tubazioni annegate nelle strutture portanti o murarie dovranno sempre essere fasciate con materiale isolante adeguato.

#### A) POMPE DI CIRCOLAZIONE

Le caratteristiche generali delle pompe di circolazione sono riportate nel capitolo 6; nell'impianto in oggetto verranno installati i circolatori aventi le seguenti caratteristiche:

- Circuito Riscaldamento a Ventilconvettori e Termoarredi: le pompe di circolazione sono contenute nei rispettivi gruppi di regolazione;

- Ricircolo A.C.S.: Circolatore singolo avente Portata: 800l/h, Dp:2,0mCA, Alimentazione:1x230 V e Potenza max Assorb.: 75 W.

#### B) CONDOTTO DI EVACUAZIONE FUMI

La canna fumaria, diam. int. mm. 70, dovrà essere completamente in acciaio inox a sezione circolare a singola parete costituita da elementi modulari, giunti a t, scarichi condense, cappelle, supporti e staffaggi necessari alla sua installazione con accoppiamento maschio-femmina ad innesto con guarnizione e fascette adatte per prodotto della combustione di caldaie a condensazione, aerazione locali, smaltimento vapori o ripristino di vecchie canne tradizionali.

#### C) ACCUMULO PER A.C.S. (ACQUA CALDA SANITARIA)

E' prevista l'installazione di n. 1 preparatore di acqua calda sanitaria multivalente con accumulo in acciaio prodotto dalla CORDIVARI mod. BOLLY 2 ST, internamente smaltato, isolato termicamente con schiuma morbida di poliuretano (conducibilità 0,04 w/mk) con mantellatura esterna in guscio di polistirolo, avente le seguenti caratteristiche:

- o capacità di accumulo: 1038 litri;
- o sup. di scambio (serpentino superiore): 1,8 mq;
- o sup. di scambio (serpentino inferiore): 3,5 mq;
- o pressione massima di esercizio: 8 bar;
- o peso a vuoto: 272 kg;
- o dimensioni con isolamento: 1050x2217 mm (d. esterno x altezza);
- o diametro senza isolamento: 850 mm;

Dovrà essere dato posato in opera completo di nr.2 scambiatori di calore di grandi dimensioni, anodo di protezione ad alimentazione elettrica, termometro e canale ad immersione per sonda bollitore, centralina di controllo montata sul bollitore.

#### D) DISAERATORE-DEFANGATORE CON MAGNETE

E' prevista l'installazione di un dispositivo multifunzione in ottone, con disareatore e defangatore, con magnete, attacchi Femmina-Femmina, prodotto dalla CALEFFI serie 546; corpo, camera di separazione, corpo valvola sfogo aria, guida galleggiante, asta e rubinetto di scarico in ottone, elemento interno in PA66G30, galleggiante in PP, leva galleggiante e molle in acciaio inossidabile, tenute in EPDM; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio 0÷110°C, capacità di separazione particelle fino a 5 µm, induzione magnetica 2 x 0,3.

#### D) GRUPPO DI DISTRIBUZIONE DIRETTA

È prevista l'installazione di un gruppo di distribuzione diretta CALEFFI 165, ad interasse 125 mm, completo di valvole di intercettazione a sfera, con coibentazione, versione sinistra; valvole di intercettazione e ritegno in ottone, tubazione di collegamento in acciaio; Pmax 10 bar, Pmin 0,8 bar, Tmax 100°C, pompa in ghisa ad alta efficienza UPML 25-95, coibentazione in Pe-X espanso a celle chiuse, alimentazione 230V (ac), grado di protezione IPX4D.

Il gruppo di distribuzione diretta sarà a servizio del circuito radiatori (termoarredi).

#### D) GRUPPO DI REGOLAZIONE MOTORIZZATI PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE

È prevista l'installazione di due gruppi di regolazione motorizzati per riscaldamento e climatizzazione CALEFFI 167 UPM, ad interasse 125 mm, completi di valvole di intercettazione a sfera, con coibentazione, con pompe ad alta efficienza; valvole di intercettazione, miscelatrice, ritegno, vitone ed otturatore in ottone, tubazioni di collegamento in acciaio, tenute in EPDM; Pmax 10 bar, Pmin 0,8 bar, campo temperature in ingresso 5÷100°C, pompa in ghisa ad alta efficienza UPML 25-95, coibentazione in EPP da 30 mm, servomotore a tre punti, alimentazione 230V (ac), grado di protezione IP42, tempo di rotazione valvola miscelatrice 50 s.

Il due gruppi saranno a servizio dei due circuiti ventilconvettori (piano terra e piano primo).

#### D) COLLETTORI PREMONTATI

È prevista l'installazione di collettori premontati CALEFFI 6637D5, completi di valvole di intercettazione e detentori di regolazione per ogni singola derivazione, gruppi di testa e zanche di fissaggio; corpi, vitoni ed aste detentori in ottone, aste otturatori e molle in acciaio inossidabile, otturatori e tenute in EPDM; Pmax 10 bar, temperatura d'esercizio 5÷100°C.

I tre collettori saranno a servizio dei due circuiti ventilconvettori e del circuito radiatori (termoarredi).

#### E) GRUPPO DI INTEGRAZIONE TRA POMPA DI CALORE E CALDAIA

È prevista l'installazione di un gruppo di integrazione tra pompa di calore e caldaia completo di valvola deviatrice coibentata Caleffi HYBRICAL 106160, kit di collegamento, servocomando, regolatore elettronico, sonda esterna; Valvola in ottone, kit di collegamento in rame, coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse da 10mm, per riscaldamento e raffrescamento; Pmax 10 bar, temperatura -10÷110°C, alimentazione 230v (ac), grado di protezione IP65, tempo di manovra 50 s, sonda NTC con lunghezza 1,5.

#### F) SEPARATORE IDRAULICO

È prevista l'installazione di un separatore idraulico CALEFFI 559 SEPCOLL con annesso collettore per impianti di riscaldamento e condizionamento, con interasse attacchi 90mm, versione 3+1; corpo in acciaio verniciato, coibentazione in PE-X espanso a celle chiuse da 20 mm; Pmax 6 bar, temperatura d'esercizio 0÷110°C.

#### F) REGOLATORE CLIMATICO DIGITALE AD DUE CANALI

È prevista l'installazione di un regolatore climatico digitale ad due canali CALEFFI 1520, completo di sonda di mandata e sonda esterna; campo di regolazione 20÷90°C, alimentazione 230 V (ac), grado di protezione IP40, tempo di manovra della valvola miscelatrice impostabile 10÷900 s.

#### G) ALIMENTAZIONE E SCARICO DELL'IMPIANTO

Verrà realizzato mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto attraverso una valvola di riduzione.

Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Sarà previsto il riempimento dell'impianto con acqua addolcita e additivata con componenti chimici idonei alle caratteristiche dell'acqua.

### **COMPLEMENTI DI IMPIANTO**

#### A) VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E SARACINESCHE

Sarà prevista la posa di valvole di intercettazione a sfera e saracinesche, come meglio evidenziato sugli elaborati grafici allegati. I diametri saranno quelli delle rispettive tubazioni.

#### B) VALVOLE DI SICUREZZA E NON RITORNO

Sarà prevista la posa di valvole di intercettazione a sfera e saracinesche, come meglio evidenziato sugli elaborati grafici allegati.

#### C) FLANGE

Nell'impianto in oggetto saranno poste in opera su tutte le apparecchiature che potranno essere rimosse per manutenzione, riparazione od altre operazioni. I diametri saranno quelli delle rispettive tubazioni.

#### D) GIUNTI ANTIVIBRANTI

I giunti antivibranti potranno essere:

- a. giunto antivibrante in gomma idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, utilizzabile per acqua fredda e calda fino alla temperatura di 100°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 20 mm (3/4") ai 200 mm (8").
- b. giunto antivibrante in acciaio idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni lungo le tubazioni, costituito da soffietto di acciaio e flange di gomma, utilizzabile per acqua fredda, calda e surriscaldata fino alla temperatura di 140°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 32 mm (1"1/4) ai 200 mm (8").

Nell'impianto in oggetto saranno posti in opera sulle colonne montanti, diramazioni, collettori e altre apparecchiature per le quali le norme prevedono l'isolamento dal rumore e dalle vibrazioni. I diametri saranno quelli delle rispettive tubazioni.

#### E) VASI DI ESPANSIONE

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere vasi di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento.

I vasi di espansione utilizzati saranno di tipo chiuso a diaframma (con cuscino d'aria precaricato a 1,5 bar); nell'impianto in oggetto verranno posti in opera n. 2 vasi di espansione con capacità rispettivamente di 35 l e 50 l, del tipo chiuso, a pressione superiore alla pressione statica dell'impianto. I vasi saranno del tipo a diaframma (con cuscino d'aria pressurizzato). Il loro posizionamento è indicato nelle tavole progettuali.

#### F) CRONOTERMOSTATI AMBIENTE

Le caratteristiche generali dei cronotermostati ambiente dovranno essere: cronotermostati ambiente con alimentazione a batteria, scala di regolazione 5°÷30°C, completi di programmazione giornaliero-settimanale su 2 livelli di temperatura + antigelo.

Nell'impianto in oggetto sarà posto in opera n. 1 cronotermostato ambiente per ogni piano.

#### G) VALVOLE TERMOSTATIZZABILI E TESTE TERMOSTATICHE

Sui radiatori (termoarredi) sono previste valvole termostattizzabili in bronzo, cromate, complete di adattatore per tubo di rame del diametro 1/2"x12 - a squadra.

Sui tutti i corpi scaldanti sono previste teste termostatiche autoazionate a bassa inerzia termica con sensore incorporato con elemento sensibile a liquido.

Nell'impianto in oggetto sarà posta in opera n. 1 valvola termostattizzabile e nr.1 testa termostatica a servizio di ciascun corpo scaldante al fine di evitare eccessivi surriscaldamenti dovuti agli apporti gratuiti interni ed esterni.

Si intende che in ogni caso l'impianto termico dovrà essere reso in opera funzionante in ogni sua parte, con tutte le attrezzature e componenti necessari al suo perfetto funzionamento e che gli stessi dovranno preventivamente essere stati approvati dalla Direzione lavori.

## **IMPIANTO A PANNELLI SOLARI**

### **GENERALITA'**

L'impianto dovrà in generale rispettare le prescrizioni delle norme EN 12975-1, EN 12976-1, EN 12977-1.

In particolare:

- Qualità dell'acqua: il sistema deve essere tale da impedire la contaminazione dell'acqua calda sanitaria contenuta nel boiler, per cui dovrà avere opportuno trattamento anticorrosivo per idoneità alimentare tipo teflonatura, smaltatura vetrificazione o utilizzo di acciaio inox;
- La resistenza al congelamento: il costruttore deve garantire, per le parti esterne, quanto necessario al mantenimento di una temperatura minima onde evitare ogni tipo di danneggiamento, descrivendo nella documentazione a corredo i metodi utilizzati. Inoltre per le parti collocate all'interno, queste devono essere installate in luoghi con temperatura superiore ai 0°C, qualora ciò non fosse possibile, le parti stesse devono essere adeguatamente protette. Il costruttore deve definire la composizione del liquido di scambio termico impiegato per il sistema. Ogni precauzione deve essere presa per tener conto del deterioramento del liquido antigelo utilizzato a seguito del funzionamento del sistema in condizioni di sovra temperatura.
- La protezione dalle sovra temperature: il sistema deve essere progettato in modo da evitare che l'utente finale sia costretto a effettuare operazioni particolari nel caso in cui il sistema permanga per lungo tempo esposto ad alti livelli di insolazione con conseguente aumento della temperatura del fluido termovettore. Se il sistema è dotato di un apparato in grado di espellere acqua calda dal serbatoio sostituendola con acqua di rete, ogni precauzione deve essere presa per evitare danneggiamenti al sistema, agli impianti preesistenti e alle persone.
- La prevenzione dalle inversioni del flusso: il sistema deve essere dotato di protezioni idonee ad impedire inversioni di flusso che incrementerebbero le perdite termiche.
- La resistenza alle sovra pressioni: il sistema deve essere progettato in modo da non eccedere la massima pressione stabilita per ogni suo componente. Ogni circuito chiuso del sistema deve essere dotato di valvola di sicurezza.
- La sicurezza elettrica: tutte le parti elettriche in dotazione al sistema devono essere conformi alle normative elettriche vigenti.
- La qualità dei materiali e componenti installati:
  - Il collettore ed i sistemi nel loro complesso dovranno essere conformi a quanto richiesto nei "General Requirements" delle norme EN 12975, 12976, 12977 e dovranno essere testati in accordo ai "Test Methods" prescritti dagli stessi Standard. Il laboratorio esecutore delle prove dovrà essere necessariamente accreditato.
  - Tutte le aziende produttrici dovranno essere certificate ISO 9000 (VISION 2000).
  - Gli equipaggiamenti di sicurezza: le valvole di sicurezza utilizzate devono essere idonee alle condizioni operative del sistema.

Prescrizioni strutturali: per la struttura di supporto deve essere specificato il carico massimo dovuto alla neve o all'azione del vento. Le dimensioni, il numero ed il peso dei sistemi di pannelli solari installati devono risultare compatibili alle caratteristiche dimensionali e strutturali del manufatto oggetto dell'intervento. In particolare:

- i carichi derivanti dai suddetti sistemi devono garantire la stabilità del solaio di copertura;
- il fissaggio dei sistemi solari deve conservare l'integrità della copertura esistente ed escludere il rischio di ribaltamento da azioni eoliche, anche eccezionali, da sovraccarichi accidentali e deve garantire l'impermeabilizzazione della superficie di appoggio.

## **SPECIFICHE DI IMPIANTO**

L'impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS), sarà in grado di fornire mediante serbatoio di accumulo, il 27,5 % del fabbisogno di A.C.S. (calcolato secondo la UNI-TS 11300-2) . L'impianto dovrà essere del tipo a circolazione forzata e costituito da collettori solari installati secondo le modalità previste nel progetto dell'impianto termico.

L'impianto sarà composto dai collettori, dal "gruppo pompe e sicurezza" e dalle tubazioni di collegamento.

La pompa di circolazione del circuito solare sarà attivata da un regolatore differenziale di temperatura quando la temperatura all'interno del collettore supererà quella di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

Il serbatoio di accumulo sarà anche dotato di uno scambiatore di calore posto nella parte inferiore dell'accumulo cui collegare il circuito solare. Il riscaldamento ausiliario sarà attivato da una sonda di temperatura ad immersione quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a disposizione scenderà sotto la temperatura nominale impostata; per evitare dispersioni di calore il riscaldamento ausiliario dovrà essere gestito da un timer programmabile. L'acqua sanitaria sarà prelevata direttamente dal serbatoio di accumulo.

Il liquido termovettore all'interno del circuito solare sarà costituito da una miscela di acqua e propilenglicolo atossico, in quantità pari al 40% del contenuto totale dell'impianto in modo da garantire la sicurezza antigelo fino ad una temperatura esterna pari a -15°C.

La portata del flusso all'interno del circuito solare sarà pari a 30 l/h per mq di superficie captante in modo da garantire un buon asporto del calore dal collettore.

Nell'impianto non dovranno essere utilizzati materiali zincati. Per le tubature del circuito solare potranno essere impiegati tubi di rame 22x1 già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

La pompa di circolazione dovrà essere calcolata in modo tale da evitare tanto il rendimento troppo basso del collettore quanto consumi energetici inutilmente elevati. I valori delle perdite di pressione da considerare saranno quelli di tutte le componenti dell'impianto (tubazioni, collettori, fluido termovettore, raccordi, valvole, ecc.) secondo i dati indicati negli elaborati grafici allegati.

La pressione di esercizio dovrà essere determinata tenendo conto di:

- pressione iniziale  $p_I$ , intesa come pressione all'interno del circuito che deve essere raggiunta durante il riempimento del circuito a freddo, uguale a quella che si raggiunge quando non è in funzione la pompa del circuito solare (per esempio durante la notte); essa dipende dal dislivello tra il punto più alto del circuito e la sede del vaso di espansione, con un margine di sicurezza di circa 0,5 bar;
- pressione finale  $p_F$  intesa come pressione teorica all'interno del circuito solare che non deve essere mai superata, calcolata sulla tenuta a pressione delle componenti l'impianto;
- pressione del vaso di espansione è tale che anche a freddo la membrana del vaso di espansione sia leggermente in tensione, e quindi con un valore di 0,3÷0,5 bar al di sotto della pressione iniziale;
- pressione d'intervento della valvola di sicurezza è tale che la valvola di sicurezza non entri mai in gioco, e perciò di almeno 0,5 bar superiore alla pressione finale.

Il vaso di espansione avrà capacità pari a 50 litri atto a contenere l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore in caso di stagnazione dell'impianto. Il fattore di pressione  $D_f$  del vaso di espansione non dovrà mai superare il valore di 0,5.

## **Uso e tutela del presente documento**

Si riportano qui di seguito alcune indicazioni per il corretto uso del presente progetto, ai sensi delle vigenti disposizioni contrattuali:

- ♦ La pubblicazione dei dati personali della Committenza (Regolamento Europeo 2016/679 GDPR), riportati nel progetto, è stata consentita dalla Committenza stessa in sede di definizione dell'incarico.
- ♦ La presente relazione, con gli annessi elaborati progettuali, è da considerarsi tutelata in quanto soggetta a proprietà intellettuale. Di conseguenza è vietato eseguire copie parziali o totali, modifiche ed integrazioni, o riproduzioni su qualsiasi supporto del presente documento, come è altresì vietato mostrarne a terzi il contenuto, senza la previa autorizzazione dell'Autore. Qualsiasi copia differente anche solo in parte dall'originale (conservato presso la sede del Professionista), oppure sprovvista di firma e sigillo professionale, (o con gli uni od entrambi falsificati o fotocopiati), sarà da considerarsi come riproduzione illegale, priva di qualsiasi valore, ed il possessore potrà essere perseguito a norma di Legge (Art. 2043 – 20048 – 20049 del Codice Civile e Art. 622 – 623 del Codice Penale).
- ♦ Eventuali elaborati prodotti da terzi, e qui contenuti totalmente o parzialmente, nonché eventuali citazioni tratte da qualsiasi altra pubblicazione, sono stati accompagnati da riferimenti espliciti sulla fonte, sull'Autore, e sulle disposizioni di copyright. Anche in questo caso vale quanto esposto al punto precedente.
- ♦ Si declina ogni responsabilità per eventuali danni od infortuni, la cui primaria causa risulti unicamente imputabile all'errata od incompleta applicazione di quanto indicato nel presente elaborato.



- ◆ Qualora eventuali Norme e/o Leggi, qui citate, venissero abrogate, o anche solo parzialmente variate, prima dell'inizio ufficiale dei lavori, dovranno essere disposte le opportune varianti di progetto.
- ◆ La Committenza e l'Impresa installatrice che acquisiscono il progetto si impegnano ad eseguire quanto prescritto. Eventuali varianti potranno essere accettate solo se preventivamente proposte in forma scritta al progettista e/o alla eventuale Direzione dei Lavori.
- ◆ Si diffida infine la Committenza a fare uso del presente documento in ambito giuridico (quale consulenza di parte), senza aver ottenuto l'autorizzazione scritta del Professionista in sede di un nuovo incarico.

Torino, settembre 2019

Archimago srl  
Arch. Alfonso FAIENZA