

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI GRESSONEY SAINT JEAN

Data
22/11/2013
Agg.
--/--/----

Oggetto: *Impianto di riscaldamento a biomassa a servizio della Sport Haus*

Committente: *Comune di Gressoney Saint Jean*

A03

PROGETTO ESECUTIVO
Specifiche tecniche

Scala: ---

13069

Studio 
ENERGIE

Loc. Grande Charrière, n°46
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel/Fax : 0165-31646
www.studioenergie.it

ing. Germano Impieri
per. ind. Andrea Persico

geom. Sara Zublena
per. ind. Simone Polini
arch. Simona Agostino
ing. Sylvie Thomasset
per. ind. Francesco Marturano
tec. energ. Christian Besenval
tec. energ. Stefano Chabod
segr. aziend. Mariateresa Tramonti
segr. aziend. Addario Erica

Responsabile di progetto:
ing. Germano Impieri

Collaborazione
arch. Simona Agostino

SOMMARIO

1	CAPITOLO I - PREMESSA – NORMATIVA E DATI DI PROGETTO	3
2	CAPITOLO II - OPERE EDILI ED AFFINI	4
2.1	ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTI, ADDITIVI	4
2.2	ACQUA D'IMPASTO	4
2.3	CALCI	4
2.4	GESSO	4
2.5	MATERIALI INERTI	5
2.6	AGGREGATI	5
2.7	ADDITIVI	5
2.8	AGGIUNTE DI TIPO II	5
2.9	AGGREGATI	6
2.10	ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	6
2.11	MATERIALI FERROSI E METALLI VARI	6
2.12	PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE	7
2.13	PRODOTTI FLUIDI O IN PIASTRA	10
2.14	INFISSI	13
2.15	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	14
2.16	OPERE IN MURATURA	15
2.17	PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	16
2.18	INTONACI	16
2.19	OPERE DI SERRAMENTISTICA	17
2.20	SERRAMENTI INTERNI	17
2.21	OPERE DA FABBRO	17
2.22	CERTIFICAZIONE REI	18
3	CAPITOLO III - STRUTTURE	19
3.1	MODO DI ESECUZIONE DI CATEGORIE DI LAVORO	19
3.1.1	<i>Demolizioni</i>	19
3.1.2	<i>Manufatti in conglomerato cementizio semplice e armato</i>	20
4	CAPITOLO IV – IMPIANTO ELETTRICO	25
4.1	PREMESSA SUI MATERIALI	25
4.2	NORMATIVE VIGENTI	26
4.3	IMPIANTO FORZA MOTRICE E LUCE	28
4.3.1	<i>Quadri generali bt</i>	28
4.3.2	<i>Centralini modulari</i>	32
4.4	APPARECCHI ILLUMINANTI	32
4.4.1	<i>Plafoniera fluorescente IP65</i>	32
4.4.2	<i>Plafoniera fluorescente d'emergenza IP65 tipo SE</i>	32
4.5	APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE	32
4.5.1	<i>Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina</i>	32
4.5.2	<i>Presa CEE 2P+T</i>	33
4.5.3	<i>Presa CEE 4P+T</i>	33
4.5.4	<i>Presa UNEL</i>	33
4.5.5	<i>Interruttore stagno da incasso per manovre di emergenza</i>	33
4.6	CANALINE - TUBAZIONI E SCATOLE	34
4.6.1	<i>Tubi in materiale plastico</i>	34
4.6.2	<i>Tubazione PVC rigida</i>	34
4.6.3	<i>Cassette di derivazione stagne IP55</i>	34
4.7	CAVI BT	34
4.7.1	<i>Sezioni minime</i>	34
4.7.2	<i>Cavi unipolari isolati in PVC</i>	35
4.7.3	<i>Cavi unipolari isolati in gomma</i>	35
4.7.4	<i>Cavi uni-multipolari isolati in gomma</i>	35
4.7.5	<i>Nodo equipotenziale</i>	36

4.8	DATI DI PROGETTO PER L'ESECUZIONE	36
4.9	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	38
4.10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	38
4.10.1	<i>Sistemi elettrici a tensione inferiore a 1000V c.a</i>	38
4.10.2	<i>Sistema TT</i>	39
4.10.3	<i>Sistema IT</i>	39
4.10.4	<i>Sistema TN</i>	39
4.11	DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI	40
4.11.1	<i>Protezione contro il sovraccarico</i>	40
4.11.2	<i>Protezione contro le correnti di corto circuito</i>	40
4.12	VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE	40
4.13	COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI.....	41
5	CAPITOLO V – IMPIANTI FLUIDOMECCANICI.....	46
5.1	NORMATIVE VIGENTI	47
5.2	IMPIANTO IDRICO E TERMICO	50
5.2.1	<i>Apparecchiature a Corredo Impianto Termico</i>	50
5.2.2	<i>Vaso di Espansione per Impianti Termici</i>	50
5.2.3	<i>Pressostato</i>	50
5.2.4	<i>Manometro</i>	50
5.2.5	<i>Termometri</i>	51
5.2.6	<i>Barilotto di Sfiato Aria</i>	51
5.2.7	<i>Condizionante per Circuiti Tecnologici</i>	51
5.3	GENERATORE DI CALORE.....	52
5.3.1	<i>Caldaia a cippato</i>	52
5.4	GRUPPI ELETTROPOMPA.....	52
5.4.1	<i>Pompe di Circolazione</i>	52
5.5	TUBAZIONI E GIUNZIONI	52
5.5.1	<i>In acciaio nero non legato Fe 330 tipo senza saldatura a norma UNI 8863</i>	52
5.5.2	<i>In polietilene ad alta densità tipo 312 UNI 7611-76 e 7615-76</i>	53
5.5.3	<i>In polietilene duro PE hd</i>	53
5.6	STAFFAGGI E SUPPORTI PER TUBAZIONI	53
5.7	COIBENTAZIONE TERMICA PER TUBAZIONI.....	53
5.7.1	<i>Rete Fredda</i>	53
5.7.2	<i>Rete calda</i>	54
5.7.3	<i>Rete di scarico</i>	54
5.8	VERNICIATURA ANTIRUGGINE	55
5.9	VALVOLE, SARACINESCHE, FILTRI E RUBINETTERIE	55
5.9.1	<i>Valvole di Intercettazione</i>	55
5.9.2	<i>Filtri</i>	56
5.9.3	<i>Giunti Antivibranti</i>	56
5.10	TARGHETTE INDICATRICI E COLORAZIONI DISTINTIVE PER TUBAZIONI	56
5.10.1	<i>Colori base</i>	57
5.10.2	<i>Colori di sicurezza</i>	57
5.10.3	<i>Verniciatura</i>	59
	CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE.....	59
5.11	APPARECCHIATURE DI TERMOREGOLAZIONE	59
	<i>Apparecchiature di termoregolazione</i>	59
5.11.1	<i>Sonda di Temperatura ad Immersione</i>	59
5.11.2	<i>Servocomando Rotativo con Ritorno a Molla</i>	59
5.11.3	<i>Valvola a 3 Vie</i>	60
5.12	COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI FLUIDOMECCANICI.....	61

1 CAPITOLO I – PREMESSA – NORMATIVA E DATI DI PROGETTO

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi proverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

2 CAPITOLO II – OPERE EDILI ED AFFINI

2.1 Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementi, Additivi

Cemento

Parametri	specifiche
Tipo	cementi elencati dalla norma UNI ENV 197/1
Requisiti di accettazione	previsti nella legge 26/5/1965 n°595
Esclusione	cemento alluminoso e cementi per sbarramenti di ritenuta
In caso di ambienti chimicamente aggressivi	fare riferimento a quanto previsto nelle norme UNI 9156 e UNI 10517

2.2 Acqua d'impasto

Acqua d'impasto

parametri	specifiche
Tipo	acqua d'impasto
Requisiti di accettazione	conformità alla Norma UNI EN 1008

2.3 Calci

Calce

parametri	specifiche
tipo	calci aeree e idrauliche
requisiti di accettazione	Regio decreto 16/11/1939, n° 2231, legge 26/5/1965, n° 595, Decreto Ministeriale 31/8/1972

2.4 Gesso

Gesso

parametri	specifiche
tipo	gesso
caratteristiche	di recente cottura, perfettamente asciutto di fine macinazione, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate
conservazione	in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti

PRESCRIZIONI TECNICHE

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

Intonaco grezzo o arriciatura. – Predisposte le face verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile. – Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

La sabbia per l'impasto dovrà essere silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325.

Lo spessore sarà da 2 o 3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati. Qualora si renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da applicare alla parete.

2.5 Materiali inerti

Materiali inerti

parametri	specifiche
tipo	laterizio normale, laterizio alleggerito, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito
requisiti di accettazione in caso di murature portanti	contenuti nel decreto ministeriale 20/11/1987
requisiti di accettazione in caso di murature non portanti	contenuti nel decreto ministeriale 20/11/1987 e quelli contenuti nella Norma UNI 8942/2
resistenza meccanica degli elementi	dimostrata attraverso prove condotte nei laboratori ufficiali degli stabilimenti di produzione

2.6 Aggregati

Aggregati

Parametri

specifiche

Tipo	aggregati per il confezionamento del calcestruzzo
Requisiti di accettazione	previsti nella norma UNI 8520
Esclusione	reattività agli alcali

2.7 Additivi

Additivi

Parametri

specifiche

Tipo	additivi
Requisiti di accettazione	previsti nella norma UNI EN 934/2

2.8 Aggiunte di tipo II

Aggiunte di tipo II

Parametri

specifiche

Tipo	aggiunte di tipo II
Requisiti di accettazione	previsti nella norma prEN 206 di tipo II

2.9 Aggregati

Aggregati

Parametri	specifiche
Tipo	aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione
Caratteristiche	la ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature la sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di parametro o in pietra da taglio
Esclusione	elementi gelivi e friabili, presenza di sostanze organiche, limose, argillose, di getto, ecc..

2.10 Elementi di Laterizio e Calcestruzzo

Elementi in laterizio e calcestruzzo

parametri	specifiche
tipo	laterizio normale, laterizio alleggerito, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito
requisiti di accettazione in caso di murature portanti	contenuti nel decreto ministeriale 20/11/1987
requisiti di accettazione in caso di murature non portanti	contenuti nel decreto ministeriale 20/11/1987 e quelli contenuti nella Norma UNI 8942/2
resistenza meccanica degli elementi	dimostrata attraverso prove condotte nei laboratori ufficiali degli stabilimenti di produzione

2.11 Materiali Ferrosi e Metalli Vari

Materiali Ferrosi

parametri	specifiche
tipo	materiali ferrosi
caratteristiche	esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie e qualunque difetto di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
requisiti di accettazione	contenuti nel D.M. 29/02/1908 modificato dal Decreto Reale 15/07/1925
ferro	di prima qualità eminentemente duttile e tenace di marcatissima struttura fibrosa. Malleabile, liscio, privo di screpolature, senza saldature e senza altre soluzioni di continuità
acciaio trafilato o laminato	di tre tipi: dolce

	semiduro duro di qualunque tipo sia dovrà essere privo di difetti, screpolature, bruciature e altre soluzioni di continuità. La qualità dolce dovrà avere perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo. Dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera. Alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare.
acciaio per strutture metalliche	deve rispondere alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale attuativo della legge 5/11/71 n° 1086 (decreto ministero 09/01/1996 e relative circolari applicative)
divieto	di impegnare acciai non qualificati

2.12 Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture

Membrane e prodotti forniti in contenitori

Parametri	specifiche
Tipo	membrane in fogli prodotti forniti in contenitori
Membrane	in fogli e/o rotoli da applicare a freddo o a caldo in fogli singoli o pluristrato
Prodotti forniti in contenitori	solitamente liquidi e/o in pasta da applicare a freddo o a caldo su eventuali armature (che restano inglobare nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua)

PRESCRIZIONI TECNICHE

- Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.
 - a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
 - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
 - difetti, ortometria e massa aerica;
 - resistenza a trazione;
 - flessibilità a freddo;
 - comportamento all'acqua;
 - permeabilità al vapore d'acqua;
 - invecchiamento termico in acqua;
 - le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa aerica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

- Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente punto a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente punto b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo punto c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate.

b) Classi di utilizzo:

Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

- I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).
 - I. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.
 - II. Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.
 - III. Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.
 - IV. Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.
 - V. Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.
 - VI. I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi - poliuretanic, epossi - catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati all'art.7. Per i valori non prescritti si intendono quelli dichiarati ed accettati dalla D.LL.

2.13 Prodotti fluidi o in piastra

Parametri	specifiche
Tipo	Prodotti fluidi od in piastra
Intonaci	sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti: capacità di riempimento delle cavità ed uguagliamento delle superfici; reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata; impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua; effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati; adesione al supporto e caratteristiche meccaniche. Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed

	accettati dalla direzione dei lavori.
Prodotti vernicianti	<p>sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.</p> <p>Si distinguono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie; impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto; pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio; vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio; rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm. circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato. <p>I prodotti verniciati devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:</p> <ul style="list-style-type: none"> dare colore in maniera stabile alla superficie trattata; essere traspiranti al vapore d'acqua; avere funzione impermeabilizzante; impedire il passaggio dei raggi U.V.; ridurre il passaggio della CO₂; avere adeguata ragione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto); avere funzione passivante del ferro (quanto richiesto); resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti); <p>resistere (quanto richiesto) all'usura.</p> <p>I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.</p>
Rispondenza normativa	UNI 8757 e UNI 8759

PRESCRIZIONI TECNICHE

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

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

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

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

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

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità... termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti flessibili.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti specificati dallo stesso e dai documenti amministrativi aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

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

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

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

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

su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con silicani o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

su intonaci esterni:

tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;

pitturazione della superficie con pitture organiche;

su intonaci interni:

tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;

tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

criteri e materiali di preparazione del supporto;

criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;

criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;

criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

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

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

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

In particolare verificherà:

per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;

per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto; A per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

I rivestimenti saranno in linea generale della seguente tipologia:

Intonaco di finitura sulla parete del deposito di cippato di divisione con il locale del gruppo elettrogeno.

La Tinteggiatura dei locali non è prevista.

2.14 Infissi

PRESCRIZIONI TECNICHE

Definizione.

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Serramenti interni

Parametri

specifiche

Tipo	serramenti interni
Caratteristiche	realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
Accettazione	mediante il controllo del Direttore dei Lavori sui materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
Porte interne	tolleranze dimensionali $\pm 0,5$ mm; spessore 55 mm (misurate secondo le norme UNI EN 25); resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723) classe REI 120 ove richiesto. L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.
Accettazione	mediante il controllo del Direttore dei Lavori sui materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

2.15 Demolizioni e Rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi

impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori dal cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche a sue cure e spese o se possibile riutilizzati previa autorizzazione degli enti regionali competenti.

Qualora nelle operazioni di demolizione e rimozione si rinvenissero materiali del tipo "rifiuti speciali o tossico-nocivi", questi andranno smaltiti in discariche controllate a mezzo di ditte specificatamente autorizzate, dandone documentazione alla Stazione Appaltante. In caso di rifiuti contenenti amianto il loro smaltimento dovrà essere eseguito in ossequio al disposto del Decreto del Ministro della Sanità 06 settembre 1994, pubblicato sulla G.U. 20/09/1994 n. 220, che regola le metodologie e fissa le normative tecniche di applicazione dell'art. 6, 3° comma e dell'art. 12, 2° comma, della legge 27/03/1992 n. 257. In tale eventualità nessun compenso suppletivo sarà riconosciuto all'Impresa.

Gli interventi di demolizione e rimozione da porre in atto si desumono dalla lettura comparata dei disegni di stato attuale e di progetto allegati; essi comunque, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, consistono in:

- demolizione di parte delle murature in pietra costeggianti il terreno a est del palazzetto
- demolizione di strutture edili per far luogo a nuove aperture, razionalizzazione di locali tecnologici;
- demolizione di pavimenti e sottofondi nell'attuale magazzino convertito a centrale termica a cippato;
- rimozione di serramenti metallici (porte basculanti e non) e di quanto altro non più confacente con l'intervento globale a progetto;
- demolizione dell'attuale solaio del magazzino;
- rimozione della pavimentazione esterna e successivo riposizionamento per porzioni di cortile rimanente;
- rimozione di impianti esistenti per successivo posizionamento nel nuovo locale dedicato (gruppo elettrogeno).

Si intendono comprese nell'appalto anche se non precisamente deducibili dai documenti d'appalto tutte quelle demolizioni e/o rimozioni che il D.L. riterrà necessarie ed opportune per il completamento dell'opera.

Arredi ed attrezzature inventariati, di cui è prevista la rimozione, saranno trasportati a deposito nel luogo, all'interno del presidio, indicato dal D.L.

2.16 Opere in muratura

Le murature che interverranno nella realizzazione delle opere di cui al presente Capitolato Speciale saranno esclusivamente murature con legante costituito da malta bastarda. Gli elementi portanti potranno essere costituiti da mattoni pieni, semipieni, forati e/o in blocchi di calcestruzzo alleggerito, e/o in blocchi alveolari con relative caratteristiche di resistenza al fuoco secondo le indicazioni di progetto.

Tali murature potranno essere eseguite per la realizzazione sia di tramezzature che di parti di muratura portante.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche precedentemente definiti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

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

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

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

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

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

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco.

Tipi e spessore delle murature da impiegare sono indicati nei disegni di progetto.

2.17 Prodotti per pavimentazione

Pavimentazione in cls a spina di pesce

parametri	specifiche
tipo	Pavimentazione rampa in calcestruzzo con malta reoplastica premiscelata quarzo colore grigio
10/15 mm di malta reoplastica premiscelata quarzo pronta all'uso	regio decreto 16/11/1939 n. 2234; resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm ² minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

PRESCRIZIONI TECNICHE

La pavimentazione sarà realizzata in opera a seguito di posa di rete elettrosaldata sovrapposta su cui si getterà successivamente, con l'ausilio dell'autopompa, uno spessore di 10/15 cm di calcestruzzo. Sarà poi realizzato uno strato di usura applicato con il metodo fresco su fresco 10kg/mq di una malta reoplastica premiscelata quarzo pronta all'uso, colore grigio, rifinita superiore in opera a lisca di pesce.

2.18 Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

Intonaco grezzo o arriciatura. – Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile. – Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

La sabbia per l'impasto dovrà essere silicea e di adeguata granulometria, impastata con 500 kg/mc di cemento 325. Lo spessore sarà da 2 o 3 cm, ed il getto dovrà essere eseguito con lancia in posizione perpendicolare alla parete ed in due strati. Qualora si renda necessario si potranno aggiungere, con l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, uno o più additivi alla malta, ed eventualmente, in caso di maggiori spessori, si potrà applicare una rete metallica elettrosaldata da applicare alla parete.

2.19 Opere di serramentistica

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

I componenti finestrati, porte d'accesso ai locali, sono costituiti da serramenti in ferro zincato e verniciato e completo di doghe in acciaio cor-ten ossidato.

Prima di iniziare la fabbricazione si raccomanda il controllo delle misure e l'ottenimento del benestare della DD.LL. dei disegni costruttivi.

Tra l'altro, importante, è che la parte di cerniera applicata alla parte fissa del serramento possa essere smontata senza asportazione del telaio fisso del vano. I serramenti dovranno avere la possibilità di interventi per una manutenzione agevole.

I prezzi di elenco comprendono e compensano tutti gli oneri, sia per quanto si riferisce agli infissi ed alla ferramenta di sostegno, di movimento e chiusura, che ad ogni accessorio, incluso il loro collocamento in opera compreso il rivestimento.

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

a) I serramenti collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

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

assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);

sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;

curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

2.20 Serramenti interni

A seconda della loro posizione e funzione si hanno le seguenti tipologie:

Grigliati di ventilazione connessi al solaio di copertura dell'intercapedine a nord della nuova centrale termica.

2.21 Opere da fabbro

Sono compresi i manufatti in lamiera metallica, quali cancelli, ringhiere, mancorrenti, griglie, inferriate, ecc.:

- Ringhiera per terrazzo piano copertura e per la rampa in elementi metallici riproducenti il disegno e i profilati riportati in progetto;
- Inferriate in elementi metallici a disegno semplice;
- Mancorrenti per scale e pianerottoli in profilo tubolare cavo metallico a disegno semplice;
- Scala metallica per la discesa dal solaio di copertura della centrale termica verso la rampa;
- Botola di chiusura portante a scorrimento orizzontale meccanico per il caricamento del cippato;
- Le opere comprendono la fornitura e la posa, una ripresa antiruggine, verniciatura a smalto a una ripresa;
- Chiusini e griglie da posizionare alla quota della pavimentazione finita per fognature bianche e nere;
- Listelli per parapetto in cor-ten con doghe piegate (La progettazione di ringhiere, parapetti e simili elementi di protezione anticaduta per le sovrastrutture e i relativi accessi è regolata dalla norma SIA 358) completo di piantoni su rampa inclinata;
- Rivestimento di facciata a doghe piegate in acciaio cor-ten trattato in ossidazione completo di sottostruttura tubolare da fissare su cls, zincata e verniciata.

2.22 Certificazione REI

Tutte le forniture e realizzazioni con caratteristiche REI dovranno essere certificate sia come materiale che come sistema di posa.

3 CAPITOLO III – STRUTTURE

3.1 Modo di esecuzione di categorie di lavoro

3.1.1 Demolizioni

Art. 1 - Norme per la esecuzione dei lavori

I lavori dovranno condursi in modo che non sia impedito il transito dei pedoni, e dei veicoli.

Solamente in casi eccezionali e ad esclusivo giudizio della direzione lavori potrà concedersi di precludere o limitare temporaneamente ai veicoli il transito di una strada o di tratto di essa.

I recinti degli scavi dovranno occupare il minore spazio possibile ed offrire sicura difesa e decorosa apparenza.

Per tutto quanto riguarda la migliore conservazione delle piante, dei prati, delle aiuole che si trovassero nella sede dei lavori, l'appaltatore dovrà attenersi tassativamente alle disposizioni che darà la direzione lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere con diligenza, a sue cure e spese, salvo casi speciali stabiliti di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, ad assicurare la continuità dei corsi d'acqua intersecati o interferenti con i lavori.

A tal fine dovranno, se del caso, essere realizzati idonei canali, da mantenere convenientemente purgati, lungo i quali far defluire le acque sino al luogo di smaltimento, evitando in tal modo l'allagamento degli scavi.

Non appena realizzate le opere, l'Appaltatore dovrà, sempre a sue cure e spese, provvedere con tutta sollecitudine a riattivare l'originario letto del corso d'acqua, eliminando i canali provvisori e ponendo in pristino stato il terreno interessato dagli stessi.

L'Appaltatore dovrà curare che, per effetto delle opere di convogliamento e smaltimento delle acque, non derivino danni a terzi; in ogni caso egli è tenuto a sollevare la Stazione appaltante da ogni spesa per compensi che dovessero essere pagati e liti che avessero ad insorgere.

Nei casi in cui i mezzi normali suddetti non risultassero sufficienti, l'impresa dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua negli scavi con motopompe di adeguata potenza e portata.

Il fondo degli scavi non dovrà presentare infossature o sporgenze rispetto al piano delle livellette che sono indicate nel profilo longitudinale. Le sezioni normali dovranno essere conformi a quelle prescritte dalla direzione dei lavori.

Gli scavi dovranno contornarsi con resistenti sbarre di difesa per la sicurezza dei pedoni e dei veicoli. Le tavole di tali parapetti dovranno mantenersi imbiancate ed essere prive di chiodi sporgenti e scheggiature.

In corrispondenza ai punti di passaggio dei veicoli e dei pedoni, al di sopra degli scavi, si costruiranno adeguati ponti provvisori in legno muniti di opportuni parapetti.

Negli scavi lungo le strade urbane o comunque prossimi ai fabbricati ed alle case, sarà vietato l'uso delle mine, senza che tale divieto possa costruire motivo di particolare compenso e di prezzi diversi da quelli in Elenco. In ogni caso l'uso delle mine sarà consentito soltanto quando la impresa avrà adottato tutti i mezzi e le precauzioni necessarie ad evitare danni alle persone ed alle cose.

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. Sono pertanto a carico dell'Appaltatore anche gli oneri delle eventuali puntellature degli scavi ed eventualmente dei fabbricati.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili e non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere od ai pubblici scarichi ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione dei Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso, le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed a libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Negli scavi in prossimità dei fabbricati dovranno essere eseguiti dall'Impresa degli scavi e saggi provvisori al fine di determinare esistenza, posizione e profondità delle fondazioni dei fabbricati.

Nel caso gli scavi fossero molto a ridosso di fabbricati privi di fondazione o con fondazioni superficiali la direzione lavori potrà ordinare la messa in opera di una barriera di micropali da eseguirsi a partire dalla quota di fondazione del fabbricato, e spinti sino ad almeno due metri dalle fondazioni del manufatto in progetto.

Detta barriera di micropali che andrà eseguita come da elaborati progettuali e comunque alla maggiore distanza dal fabbricato ed in maniera da non interferire con i manufatti in progetto dovrà essere realizzata tenendo conto delle necessità dei collegamenti di fognature, acquedotto, ENEL, SIP, ecc..

Qualora la barriera di micropali inglobasse dei trovanti che interferissero con i manufatti in progetto, detti trovanti dovranno essere demoliti con polveri espansive solo dopo eseguiti e maturati i muri contro terra inglobanti i micropali stessi.

Scavi ed interventi da eseguirsi in prossimità dei fabbricati dovranno essere preceduti da una documentazione fotografica dello stato dei fabbricati stessi.

Detta documentazione fotografica a cura e spese della impresa sarà altresì corredata da verbale di constatazione redatto in contraddittorio con i proprietari degli immobili.

Art. 2 - Demolizioni e rimozioni

Qualsiasi opera di demolizione e rimozione dovrà essere eseguita procedendo a campione e adottando tutte le misure di prevenzione degli infortuni prescritte dalle normative vigenti e dal piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori.

Le demolizioni di murature, solai, coperture, ecc. sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le residue strutture e da evitare incomodi o disturbi.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece, devono essere trasportati o guidati in basso, nonché di sollevare polvere, per il che, tanto le murature quanto i materiali di risulta, dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali riutilizzabili, per i quali tutti pur essendo di proprietà dell'Appaltatore, salvo diversa indicazione nell'elenco dei prezzi unitari, potranno essere reimpiegati, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od in rifiuto alle pubbliche discariche.

3.1.2 Manufatti in conglomerato cementizio semplice e armato

Art. 3 - Malta e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, salvo le diverse indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori, saranno stabiliti nell'elenco prezzi unitari facenti parte del presente Capitolato.

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare le proporzioni fissate nell'elenco prezzi, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.

Per i conglomerati cementizi semplici ed armati, gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità delle prescrizioni contenute nelle normative vigenti.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto, che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego, dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola giornata del loro confezionamento.

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei lavori dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

- a) Malta comune.
Calce spenta in pasta.....0,25 ÷ 0,40 mc.
Sabbia.....0,85 ÷ 1,00 mc.
- b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo).
Calce spenta in pasta.....0,20 ÷ 0,40 mc.
Sabbia.....0,90 ÷ 1,00 mc.
- c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura).
Calce spenta in pasta.....0,35 ÷ 0,45 mc.
Sabbia vagliata.....0,800 mc.
- d) Malta grossa di pozzolana.
Calce spenta in pasta.....0,22 mc
Pozzolana vagliata.....1,10 mc
- e) Malta mezzana di pozzolana.
Calce spenta in pasta.....0,25 mc
Pozzolana vagliata.....1,10 mc
- f) Malta fina di pozzolana.
Calce spenta in pasta.....0,28 mc
Pozzolana vagliata.....1,05 mc
- g) Malta idraulica.
Calce idraulica.....(1) 3,00 q
Sabbia.....0,90 mc
- h) Malta bastarda.
Malta di cui alle lettere a), e), g).....1,00 mc
Agglomerante cementizio a lenta presa.....1,50 q
- i) Malta cementizia forte.
Cemento idraulico normale.....(2) 3,00 q
Sabbia.....1,00 mc
- l) Malta cementizia debole.
Agglomerante cementizio a lenta presa.....(3) 2,50 q
Sabbia.....1,00 mc
- m) Malta cementizia per intonaci.
Agglomerante cementizio a lenta presa.....6,00 q
Sabbia.....1,00 mc
- n) Malta fina per intonaci.
Malta di cui alle lettere c), f), g)
vagliata allo staccio fino
- o) Malta per stucchi.
Calce spenta in pasta.....0,45 mc
Polvere di marmo.....0,90 mc
- p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana.
Calce comune.....0,15 q
Pozzolana.....0,40 mc
Pietrisco o ghiaia.....0,80 mc
- q) Calcestruzzo in malta idraulica.
Calce idraulica.....(4) 2,00 q
Sabbia.....0,80 mc
- r) Conglomerato cementizio per muri, fondazione, sottofondi, ecc.
Cemento.....(5) 2,00 q
Sabbia.....0,40 mc
Pietrisco e ghiaia.....0,80 mc
- s) Conglomerato cementizio per strutture sottili.
Cemento.....(6) 4,00 q
Sabbia.....0,40 mc
Pietrisco e ghiaia.....0,80 mc

Quando la Dir.Tecnica ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, senza variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direzione Tecnica, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 febbraio 1992.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 4 - Murature di getto e calcestruzzi

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da cm. 20 a 30, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato di modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare entro scavi molto incassati od a pozzo, dovrà essere calato nello scavo mediante idonei mezzi, secondo quanto sarà stabilito dalla D.L.

Solo nel caso di scavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento della battitura dovrà, per ogni strato di cm. 30 di altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o da quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi e perda sia pure minimamente, parte della sua consistenza.

Finito che sia il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario per aggiungere il grado di indurimento che dovrà sopportare.

Art. 5 - Opere in cemento armato

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nel D.M. 16 gennaio 1996 "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni dei carichi e sovraccarichi" e nella legge 5 Novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso".

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi allegati al presente Capitolato, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto od alle norme che gli verranno impartite a sua richiesta all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore delle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, sia per la qualità dei materiali che per la loro esecuzione, egli dovrà pertanto rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

L'Appaltatore è altresì tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'inizio dei getti, all'approvazione della Direzione dei Lavori i campioni dei materiali, lo studio granulometrico e la verifica dei calcoli di stabilità delle opere in cemento armato.

Il collaudo statico delle opere è a carico dell'impresa che dovrà provvedere a mettere a disposizione tutte le apparecchiature e strumentazioni necessarie.

Art. 6 - Casseforme

- a) Le casseforme si distinguono in temporanee e in a perdere.

Le prime sono costituite da pannelli di legno a superficie liscia o grezza e da pannelli in lamiera di acciaio.

Le seconde sono costituite da blocchi di polistirolo espanso con densità minima 400 N/m³.

I prodotti disarmanti da impiegarsi su tutte le superfici di casseri per getti a facciavista saranno del tipo a base di oli minerali o vegetali con tensioattivi.

- b) Messa in opera dei casseri temporanei.

Generalità: provvedere all'esecuzione di tutte le casseforme necessarie per dare le opere in cls. complete nelle dimensioni e con le finiture previste.

Monte: le monte dovranno essere quelle precisate dall'ingegnere calcolatore.

Giunti fra casseri: eseguirli in modo da evitare perdite di boiaccia.

Inseri, fori, tracce: prima dei getti debbono essere definite le posizioni ed i particolari di tutti:

- gli inserti
- i tubi e le canalizzazioni
- i fori e le tracce

Inseri: fissare gli inserti, o inserire una cassetta per riceverli come necessario, nella giusta posizione prima di procedere al getto.

Barre di ancoraggio dei casseri: rivestite all'interno dei casseri con guaine in plastica. Posizionarle con passo costante.

- c) Trattamento delle superfici interne dei casseri.

Agenti disarmanti: non debbono essere applicati o venire in contatto con armature metalliche, calcestruzzo indurito od altri materiali non facenti parte della superficie interna dei casseri né con i casseri permanenti.

Agenti disarmanti: usare lo stesso tipo di marca su tutta l'intera superficie destinata a ricevere la stessa finitura. Applicarli in modo uniforme alle superfici dei casseri dell'alto verso il basso e per ultimo ai fondi.

Impiegare il minimo quantitativo sufficiente ad ottenere un buon distacco, evitando la formazione di grumi.

Inseri metallici: rimuovere tutte le scaglie di laminazione e la ruggine libera prima di inglobarli nel getto.

- d) Disarmo.

Disarmare senza disturbare, danneggiare o sovraccaricare la struttura.

Reimpiego: pulire, riparare ed immagazzinare in modo approvato i casseri destinati al reimpiego.

Periodi minimi in cui la cassetta deve rimanere in posto prima del disarmo: vale quanto precisato al punto 6.1.5. del D.M. 01.04.1983 oppure del D.M. vigente al momento della realizzazione.

- e) Messa in opera dei casseri a perdere.

Blocchi di riempimento.

Posa dei blocchi di polistirolo: da effettuarsi con incollaggio alla controsoletta indurita.

Allineamento: mantenere rettilinee le file di blocchi.

Art. 7 - Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.

La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente, e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Appaltatore dovrà eseguire, senza eccezioni, le prescrizioni della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai, in genere, ganci di ferro appendilumi, nel numero, forma e posizione che a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

- a) Solaio in cemento armato - Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni vigenti per l'esecuzione delle opere in cemento armato.
- b) Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati - I laterizi dei solai di tipo misto in cemento, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:
 - I) Essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi fra di loro, così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;
 - II) Ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra di due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
 - III) Il carico di rottura a pressione semplice riferito alla sezione netta delle pareti e delle costolature non deve risultare inferiore a quello considerato nelle relazioni illustrative e di calcolo.
 - IV) Qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di un centimetro;
 - V) Per la confezione a piè d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere formato con non meno di 6 quintali di cemento per mc di sabbia viva.

All'Appaltatore è fatto obbligo di presentare prima dell'esecuzione di ogni tipo di solaio i disegni esecutivi e calcoli relativi che dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori.

4 CAPITOLO IV – IMPIANTO ELETTRICO

4.1 Premessa sui materiali

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori. Di norma essi provverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

Tutti gli impianti ed i componenti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme, scelti e messi in opera secondo le caratteristiche dei diversi ambienti. In particolare, dovranno possedere il marchio di conformità dei paesi membri della Comunità Europea o Internazionale.

Essi dovranno essere realizzati in conformità alle vigenti normative ed in particolare:

- alle prescrizioni di legge in materia antinfortunistica;
- alle prescrizioni di legge in materia requisiti minimi delle strutture ospedaliere nonché, per similitudine, alle strutture di ricezione alberghiera;
- alle prescrizioni di legge in materia di cliniche private;
- alle Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.);
- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei V.V.F.;
- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL e dell'azienda dei servizi telefonici.

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti secondo gli schemi di progetto, nelle sezioni indicate e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L. Nell'esecuzione degli impianti, posa delle tubazioni, canalizzazioni, coibentazioni e apparecchiature, si richiede che sia particolarmente curata l'estetica dell'impianto, fatte salve le esigenze funzionali e tecniche, ponendo particolare attenzione agli allineamenti delle tubazioni, alla loro verticalità, al corretto staffaggio. Per la realizzazione dovranno essere utilizzate attrezzature e mano d'opera specializzate. La D.L. potrà far smontare e rifare tratti e/o parti di impianto che non rispondano ai requisiti di cui sopra. Poiché la Ditta Appaltatrice dovrà assumersi integralmente la responsabilità funzionale degli impianti, dovrà verificare con particolare attenzione le caratteristiche termofisiche nelle realizzazioni murarie.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc..., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti; in tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di non conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

Al termine dei lavori, in un tempo determinato dalla committenza in accordo con la D.L., ciascuna impresa dovrà rilasciare al committente il certificato di installazione (conformità) dell'impianto di competenza completamente compilato in ogni sua parte, comprese le tavole grafiche e le relazioni di calcolo, quindi controfirmato.

N.B.1:

- a) Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla restituzione cartacea e su supporto informatico della realizzazione delle opere cantierabili corredate di tutte le certificazioni necessarie, riguardanti i collaudi tecnici, le prove di primo impianto, in corso d'opera e finale, predisposte da tecnico abilitato (nominato dalla stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'Appaltatore in accordo con la D.L.), regolarmente iscritto ad un ordine professionale, nonché di relazioni di calcolo riguardanti le verifiche tecniche pre e post realizzative. Tale documentazione dovrà essere restituita, in duplice copia e controfirmata oltre che dal collaudatore anche dall'appaltatore, dai subappaltatori e dai Direttori dei Lavori, prima della consegna dello Stato Finale.
- b) Tutti i sistemi, mano a mano che saranno realizzati, dovranno essere corredate di prove di cantiere controfirmate dalla Direzione Lavori.
- c) Tutti gli impianti in oggetto si intendono restituiti completamente funzionanti e collaudati nell'ottica del TURN-KEY (consegna chiavi in mano)

N.B.2:

Nel caso vengano riscontrate discordanze tra i vari documenti contrattuali sarà compito dell'Appaltatore segnalarlo tempestivamente alla D.L. in modo da ricevere i dovuti chiarimenti in merito, in linea generale comunque le

interpretazioni andranno sempre intese in favore della committenza tanto che per il solo fatto di partecipare alla gara di appalto, l'Appaltatore ammette di conoscere perfettamente:

- a) le condizioni tutte del capitolato tecnico e le condizioni locali dei luoghi su cui dovrà eseguirsi l'impianto e la natura, le condizioni della mano d'opera e dei materiali;
- b) tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione dell'opera;
- c) tutte le circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla determinazione dei prezzi;

Con la partecipazione alla gara, l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e secondo la migliore regola tecnica.

N.B.3:

Qualora fossero rilevati manifesti errori o gravi omissioni del progetto esecutivo, ogni impresa concorrente è tenuta a segnalare immediatamente al fine di ottenere da parte del Committente disposizioni in merito. Per tutte le indicazioni che risultassero assenti dai documenti dell'appalto, l'impresa ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate, caso per caso, alla Direzione Lavori. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati e non considerati a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore (per le quali si rimanda all'apposita parte di capitolato speciale).

L'impresa è inoltre tenuta a:

- trasmettere alla Direzione Lavori una copia completa dei manuali tecnici e di manutenzione a corredo delle apparecchiature installate;
- predisporre un dettagliato manuale d'uso relativo agli interi impianti, appositamente redatto e indipendente dai sopra citati manuali dei singoli componenti. Tale manuale d'uso dovrà risultare facilmente consultabile e completo in tutte le sue parti; qualora la Committenza, attraverso la D.LL., giudicasse tale documento di difficile comprensione tecnica, l'Appaltatore dovrà procedere alla sua revisione fintanto che il documento non verrà giudicato di agevole utilizzo.

4.2 Normative vigenti

I riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme di cui è oggetto l'appalto, sono le seguenti:

Regole tecniche di Sicurezza sul Lavoro:

REGOLA	DESCRIZIONE
D.Lgs. 09/04/08 n. 81	Testo unico per la sicurezza sul lavoro
D.Lgs 03/08/2009 n°106	Disposizioni integrative e correttive del <u>D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81</u> , in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Regole tecniche Impianti Elettrici:

REGOLA	DESCRIZIONE
Legge 186 del 1968	Componenti elettrici ed impianti a regola d'arte
D.M. 22/01/08 n.37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici" e successive integrazioni e modifiche
DPR 380/2001, capo V	Norme per la sicurezza degli impianti

Prevenzione Incendi:

REGOLA	DESCRIZIONE
DPR n.151 01.08.2011	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi
D.M. 10.03.1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
D.M. 09.03.2007	Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale de vigili del fuoco.
D.M. 13.07.2011	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi;
D.M. 28.04.2005	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

Norme UNI:

REGOLA	DESCRIZIONE
UNI EN 12464	Illuminazione artificiale del luogo di lavoro
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI	Di pertinenza

Norme CEI:

REGOLA	DESCRIZIONE
CEI 64-8	Impianti elettrici con tensione inferiore a 1000V
CEI 17-13	Quadri elettrici
CEI 23-51	Quadretti elettrici
CEI 64-12	Impianti di terra
CEI 81-10	Protezione dai Fulmini
CEI 20-22	Cavi elettrici non propaganti l'incendio
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codici IP)
CEI	Di pertinenza

4.3 ***Impianto forza motrice e luce***

4.3.1 ***Quadri generali bt***

Specifiche tecniche e costruttive

<i>Parametri</i>	<i>Specifiche</i>
▪ Tensione nominale di isolamento	Fino a 1000V
▪ Tensione nominale di tenuta ad impulso	8kV
▪ Tensione nominale di esercizio	400V
▪ Frequenza nominale	50Hz
▪ Sistema di collegamento a terra	TN-S
▪ Grado di protezione	IP55
▪ Forma di segregazione	Non segregato (ad eccezione delle segregazioni verticali necessarie a suddividere 2 sezioni alimentate da sorgenti diverse se esistenti nella stessa colonna)
▪ Tipo di installazione	Interno per posa fissa
▪ Alimentazione	Dall'alto/basso con cavi/blindosbarre
▪ Partenze	Dall'alto/basso con cavi
▪ Verniciatura e trattamento delle parti metalliche a vista	RAL 7030
▪ Altitudine	Fino a 2000m s.l.m.
▪ Temperatura ambiente massima	40°C con umidità relativa 50% 20°C con umidità relativa 90%
▪ Temperatura ambiente minima	- 5°C

Specifiche tecniche

GENERALITA'

La serie di quadri in oggetto dovrà derivare da struttura componibile; al fine di garantire una elevata robustezza e la massima solidità, anche in fase di movimentazione, la struttura del quadro dovrà essere realizzata con lamiera di acciaio zincato di spessore minimo pari a 15/10mm.

Nella parte inferiore della struttura dovranno essere fissati appositi zoccoli palletizzabili (costituiti da quattro angolari di altezza pari a 100mm) che dovranno consentire la movimentazione dell'armadio mediante utilizzo di carrello elevatore.

Le carpenterie dovranno essere di tipo affiancabile sia lateralmente sia posteriormente in modo da poter realizzare le configurazioni dimensionali più idonee al tipo di installazione desiderata.

Le strutture del quadro potranno essere dotate di appositi vani aggiuntivi laterali installabili sia a destra, sia a sinistra della struttura principale e dotati di porte frontali e posteriori.

Il retro degli armadi costituenti il quadro dovrà essere dotato di appositi pannelli posteriori oppure, in alternativa, di porte posteriori dotate di maniglia a serratura; sui lati del quadro dovranno potere essere installati pannelli laterali ciechi, oppure dotati di griglie di areazione o, in alternativa, porte dotate di apposita maniglia.

Le eventuali sbarre di distribuzione dovranno essere installate sul lato della struttura.

Le sbarre omnibus dovranno essere installate in apposite celle orizzontali, l'ingombro massimo in altezza dovrà essere pari a 200mm.

SISTEMA DI MESSA A TERRA

Il quadro dovrà contenere una barra colletttrice di rame preforata per la messa a terra della struttura e di tutte le varie parti metalliche, compresi i conduttori PE in partenza dal quadro.

La sezione dovrà essere dimensionata in accordo alle norme CEI 64-8 e posizionata in modo tale da facilitare il collegamento dei conduttori in uscita del quadro.

I collegamenti tra parti mobili e struttura dovrà essere tale da assicurare una continuità metallica.

La barra di terra dovrà avere alle estremità una foratura secondo tabelle UNEL per permettere l'ampliamento su entrambi i lati.

L'identificazione della barra di terra dovrà essere tipo giallo/verde mediante nastro adesivo od altro sistema equivalente con cartelli monitori unificati.

COLLEGAMENTI ISOLATI

Le connessioni all'interno del quadro per i circuiti di potenza dovranno essere realizzate in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ di tipo non propagante la fiamma ed a contenuta emissione di gas nocivi (norme CEI 20-22) con approvazione IMQ con colorazione dell'isolante tipo nero/marrone/grigio per le fasi, blu chiaro per neutro e giallo/verde per conduttori di collegamento a massa.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

L'identificazione delle fasi avverrà con colorazione sulle terminazioni.

I conduttori utilizzati per i circuiti ausiliari dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mmq. con colorazione dell'isolante tipo rosso per circuiti in alternata, blu per circuiti di comando in corrente continua e color arancio per circuiti con sorgente di tensione esterna.

L'identificazione dei conduttori deve avvenire con numerazione secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafilo in materiale plastico.

Le canalette contenenti i conduttori dovranno essere in materiale plastico del tipo a pettine con approvazione IMQ e non devono presentare un coefficiente di stipamento $>$ del 50%.

I circuiti voltmetrici dovranno essere protetti con sezionatori - fusibili.

I circuiti amperometrici dovranno avere conduttori aventi sezione non inferiore a 2,5 mmq.

CONDUTTORI RIGIDI - BARRE

Le connessioni principali all'interno dei quadri dovranno essere realizzate con barre di rame elettrolitico CU-ETP e dimensionate secondo i valori della tabella UNEL 01433-72.

Tutte le forature ed i serraggi dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della tabella UNEL 01431-72.

Il sistema portabarre dei quadri dovrà essere dimensionato per le caratteristiche nominali specifiche dei quadri. La perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici dovrà essere dimostrata da prove, da calcoli secondo le norme, da software riconosciuto o da tabelle ricavate da prove di tipo.

Gli isolatori porta barre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili del tipo a pettine stampati in materiale isolante autoestinguente rinforzato con fibre di vetro, ancorati alla struttura tramite supporti metallici con viti in materiale isolante.

APPARECCHIATURE

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

INTERRUTTORI E CONTATTORI

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili e dovranno essere del tipo scatolato e modulare.

Gli interruttori di tipo scatolato dovranno avere i circuiti ausiliari segregati elettricamente dai circuiti di potenza e dovranno poter essere installati ed ispezionati dal fronte dell'apparecchio senza togliere il coperchio di protezione.

Tutti gli accessori dovranno essere installabili anche in seguito alla messa in opera del quadro e dovranno poter essere applicati senza comportare alcuna sostituzione o perdita dei componenti dell'interruttore e senza modificare le dimensioni della cella. Gli accessori dovranno inoltre essere unificati cioè identici per diverse taglie di apparecchi, allo scopo di ridurre il più possibile le scorte a magazzino e quindi i tempi di disservizio qualora si renda necessario la loro sostituzione o aggiunta.

Gli interruttori di tipo modulare dovranno avere involucro autoestinguente e atossico: certificato UL carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado Vo a spessore di 1,6 mm) ed essere sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Gli interruttori dovranno essere in esecuzione:

FISSA

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di relè di protezione di massima corrente sulle tre fasi e, quando previsto, sul neutro.

In particolare:

1. gli interruttori di tipo scatolato dovranno essere dotati , dove richiesto, di relè a microprocessore, avente le seguenti funzioni:

- *protezione di sovraccarico, corto circuito istantaneo.*

Dovranno inoltre avere le seguenti gamme di regolazione idonee per realizzare la massima flessibilità nella protezione dei cavi in conformità alle Norme CEI 64.8:

sovraccarico: $0,4 \dots 1 \times I_n$ $T_{int. t1} = 3 \div 18s$
c.to c.to istantaneo: $1.5 \dots 12 \times I_n$

Tali relè di protezione dovranno essere alimentati dai trasformatori di corrente interni all'interruttore ad accensione dei moduli con funzione di misura e dialogo i quali potranno essere alimentati da sorgente ausiliaria.

I relè protezione a microprocessore dovranno essere conformi alle norme IEC 801/3 riguardanti l'immunità elettromagnetica delle apparecchiature di protezione.

2. gli interruttori di tipo scatolato non dotati di relè elettronico dovranno essere equipaggiati con relè termomagnetico avente le seguenti funzioni:

protezione da sovraccarico
protezione da corto circuito istantaneo

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale regolabile in tempo e in corrente e insensibile ai disturbi elettromagnetici secondo la norma IEC 801

3. gli interruttori di tipo modulare dovranno essere equipaggiati con relè termomagnetico avente le seguenti funzioni:

protezione da sovraccarico
protezione da corto circuito istantaneo

Là dove richiesto dallo schema elettrico si dovrà prevedere il modulo differenziale di taratura indicata.

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo diretto a mano con leva a scatto rapido avente manovra indipendente dall'operatore conforme alle Norme CEI 16-5 e CEI 64-8/5. In particolare il comando degli interruttori di tipo scatolato dovrà essere a manovra manuale a sgancio libero indipendente dalla pressione sulla leva e dalla velocità dell'operatore.

TRASFORMATORI DI CORRENTE E DI TENSIONE

I trasformatori di misura di corrente e tensione, dovranno avere custodia in termoplastico autoestinguente (TA) e custodia metallica (TV), ed essere adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti.

Tutti i trasformatori dovranno avere un morsetto secondario collegato a terra. Tale massa a terra dovrà essere effettuata con conduttore di pari sezione a quella delle utenze del secondario del riduttore.

Le prestazioni dovranno essere le seguenti:

10 VA cl. 0.5 (TA)
20 VA cl. 0.5 (TV)

APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI

Il quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati a schema unifilare e necessari per renderlo pronto al funzionamento. In particolare ogni quadro di reparto dovrà essere dotato di scaricatori di sovratensione di classe II secondo IEC/EN 61643-1 installati su ciascuna delle sezioni di alimentazione previste nel quadro. Gli strumenti di misura, qualora richiesti, dovranno essere adatti per montaggio su guida DIN o con foratura da pannello aventi dime unificate.

Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:

- *porta targhette conglobato nella mostrina dell'interruttore (modulari compresi)*

- doppi ferri di sollevamento fissati in più punti della colonna
- serie di leve e di attrezzi speciali (per gli apparecchi)
- tabelle e schemi funzionali
- schemi unifilari e fronte quadro
- manuali di istruzione e di installazione del quadro e delle apparecchiature principali
- certificati di collaudo e delle prove di tipo richieste

DOCUMENTAZIONI

Il costruttore dovrà fornire la seguente documentazione in fase di offerta:

- Dimensioni
- Disegno fronte quadro
- Elenco materiali
- Caratteristiche principali dei componenti
- Suddivisione per la spedizione

In fase d'ordine:

- Disegni ingombri e fondazioni (eventuali)
- Disegni fronte quadro definitivo
- Schema unifilare per circuiti di potenza
- Schema multifilare per circuiti ausiliari
- Identificazione conduttori
- Disegni delle morsettiere
- Indicazione sistema di fissaggio

In fase di collaudo:

- Rapporto di collaudo per le seguenti prove e verifiche:
 - 1) Verifica funzionamento e cablaggio
 - 2) Verifica isolamento e frequenza industriale
 - 3) Verifica misure di protezione
 - 4) Calcolo dei limiti di sovratemperatura
 - 5) Calcolo o tabella per la verifica della tenuta al corto circuito del sistema barre dei quadri.
- Dichiarazione di conformità alle norme
- Dichiarazione per la marcatura CE
- Cartelli monitori a corredo e tasca con schema

COLLAUDO

Presso l'azienda costruttrice del quadro si dovranno effettuare le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60439-1 anche in presenza del committente che potrà controfirmare il rapporto di collaudo.

Le prove da eseguire saranno:

- Verifica della tensione d'isolamento a frequenza industriale
- Verifica delle distanze in aria e superficiali
- Verifica del funzionamento meccanico di tutte le apparecchiature
- Ispezione e controllo del cablaggio
- Prova di funzionamento elettrico di tutto il quadro
- Verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione.

Il rapporto di collaudo dovrà far parte della documentazione allegata ai quadri.

4.3.2 Centralini modulari

Specifiche tecniche e costruttive

<i>Parametri</i>	<i>Specifiche</i>
▪ Grado di protezione	IP65
▪ segregazione	Segregazione orizzontali e verticali necessaria a suddividere 2 sezioni alimentate da sorgenti diverse
▪ Tipo di installazione	da parete
▪ Moduli	n.36
▪ Portello	In plexiglas trasparente
▪ Involucro	In materiale termoplastico

4.4 Apparecchi illuminanti

4.4.1 Plafoniera fluorescente IP65

Specifiche tecniche e costruttive

<i>Parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ Descrizione	<p>Corpo in policarbonato autoestinguente classe V2 virtualmente infrangibile, grigio, stampato ad iniezione. Guarnizione di tenuta. Diffusore in policarbonato autoestinguente classe V2, stabilizzato agli UV, virtualmente infrangibile, trasparente stampato ad iniezione con superficie esterna liscia antipolvere, interna prismaticizzata. Ingresso linea in testata mediante pressacavo PG 11, un passacavo. Fusibile ad interruzione rapida dell'arco Temperatura massima di funzionamento normale 80°C Classe di temperatura T3 Rifasamento cos* oltre 0,9. Conformità I.E.C. 598, approvazione IMQ. Classe 1 IP 65 Completa di lampada, cablaggio con reattore elettronico, 230V-50Hz, accessori per il fissaggio, ecc...</p>

Specifiche tecniche

Il corpo illuminante in oggetto dovrà essere utilizzato prevalentemente nei locali tecnici e nei magazzini.

4.4.2 Plafoniera fluorescente d'emergenza IP65 tipo SE

Specifiche tecniche e costruttive

<i>Parametri</i>	<i>Specifiche</i>
▪ Grado di protezione	IP 65
▪ Classe di isolamento	II
▪ Corpo	policarbonato autoestinguente
▪ Tipo	SE (solo emergenza)
▪ Autonomia	1 ora
▪ Resa in emergenza	60%
▪ Lampada	1x36W

4.5 Apparecchiature di comando e prese

4.5.1 Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ apparecchi da impiegare	da incasso modulari e componibili con altezza 45 mm
▪ installazione	nei quadri elettrici in combinazione con gli apparecchi a modulo normalizzato (europeo).

portata interruttori [A]	10
prese	di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi, fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti
serie	consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda
comandi e le prese	installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e / o IP55 sulla base di quanto indicato sugli elaborati progettuali.

4.5.2 Presa CEE 2P+T

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
base	policarbonato autoestinguente IP44
tipo	CEE interbloccata con interruttore serie industriale
presa	16A 2P+T 220V
protezione	fusibili
tensione di esercizio	230V
Impiego principale	Nei locali tecnici e come riferimento per collegamento di eventuali radiologici

4.5.3 Presa CEE 4P+T

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
base	policarbonato autoestinguente IP44
tipo	CEE interbloccata con interruttore serie industriale
presa	32A 4P+T 220V
protezione	fusibili
tensione di esercizio	400V
Impiego principale	Nei locali tecnici ed autorimessa

4.5.4 Presa UNEL

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
Placca	autoportante su scatola rettangolare da incasso a 3 posti, materiale isolante
n.poli	2P+T
presa	10/16A con schermi di sicurezza STANDARD TEDESCO/ITALIANO
tensione di esercizio	230V
Impiego principale	In tutti i locali di degenza, riabilitazione e studi medici per utilizzo quale presa di servizio

4.5.5 Interruttore stagno da incasso per manovre di emergenza

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
materiale	corpo in policarbonato autoestinguente porta in vetro frangibile munita di serratura di sicurezza con 2 chiavi pittogramma autoadesivo «rompere il vetro» ed etichetta utenze
dimensioni esterne	145x200x70mm
grado di protezione	IP55
colore	rosso RAL3000
attuatore	Bobina a lancio di corrente con led di controllo della continuità

4.6 canaline - tubazioni e scatole

4.6.1 Tubi in materiale plastico

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ tipo ▪ materiale 	di protezione dei cavi <u>sotto intonaco</u> PVC pesante autoestingente ai sensi della CEI 23-14 sotto pavimento o a vista PVC pesante ai sensi della CEI 23-8 oppure in acciaio smaltato CEI 23-7 oppure in acciaio zincato UNI 3824-74 <u>annegati nel calstruzzo</u> pighevoli antirivvenimento in materiale plastico colore arancione <u>interrati</u> PVC pesante CEI 23-8 o equivalenti
<ul style="list-style-type: none"> ▪ diametro interno del tubo 	negli ambienti ordinari diametro interno almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 10 mm negli ambienti particolari diametro interno almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 16 mm nei condotti almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti

4.6.2 Tubazione PVC rigida

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ normative di riferimento ▪ materiale ▪ tipologia ▪ resistenza allo schiacciamento ▪ Marchiatura ▪ Diametri esterni ▪ Accessori 	CEI 23-8 e tabella UNEL 37118-72 PVC serie pesante autoestingente in meno di 30 sec. 750 Nm/5cm IMQ 16-25-32-40-50 mm manicotti, curve, squadrette ispezionabili, raccordi aT ispezionabili.

4.6.3 Cassette di derivazione stagne IP55

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ grado di protezione ▪ materiale 	IP55 polimero con versioni media resistenza 75°C ed alta resistenza 115°C per impegni speciali
<ul style="list-style-type: none"> ▪ dimensioni 	100x100x50mm 120x80x50mm 150x110x70mm 190x140x70mm 240x190x90mm
<ul style="list-style-type: none"> ▪ colore ▪ coperchio 	grigio RAL 7035 grigio RAL 7035 oppure trasparente

4.7 cavi bt

4.7.1 Sezioni minime

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>Specifiche</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ dimensionamento 	per soddisfare le esigenze di portata me resistenza ai corto

	circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione
▪ conduttori attivi [mmq]	Minimo 1,5 per impianti di energia
▪ per impianti di segnalazione a correnti deboli [mmq]	0,5 in rame
▪ rispondenza normativa di base per conduttori di terra	CEI 64-8 Cap. IX: <u>conduttore neutro</u> stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq in rame (linee tripolari + neutro) sezione inferiore al conduttore attivo, comunque non minore di 16 mmq, se il carico è equilibrato con neutro in grado di garantire la portata ordinaria in servizio, sicurezza contro le sovracorrenti, stessa sezione del conduttore di fase (linee unipolari + neutro)
▪ conduttore di protezione	Sezione calcolata
▪ conduttore di terra [mmq]	protetto contro la corrosione ma non meccanicamente, 16 in rame o 16 in ferro non protetto contro la corrosione 25 in rame o 50 in ferro
▪ conduttori equipotenziali supplementari [mmq]	fra massa e massa, uguale alla sezione del conduttore di protezione minore fra massa e massa estranea sezione uguale alla metà del conduttore di protezione fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiore a 2,5 mmq in rame se protetto meccanicamente oppure 4 mmq in rame se non protetto meccanicamente

4.7.2 Cavi unipolari isolati in PVC

Specifiche tecniche e costruttive

parametri

specifiche

▪ tipologia	unipolari flessibili a filo unico od in corde di rame
▪ tensione di riferimento Vo/V	450/750V
▪ materiale	isolati in polivinilcloruro non propagante l'incendio CEI 20-22 II, CEI 20-35
▪ sezioni	1.5mmq 2.5mmq 4mmq 6mmq
▪ Marchiatura	IMQ

4.7.3 Cavi unipolari isolati in gomma

Specifiche tecniche e costruttive

parametri

specifiche

▪ tipologia	unipolari flessibili a filo unico od in corde di rame stagnato N07G9-K
▪ tensione di riferimento Vo/V	450/750V
▪ materiale	isolati in miscela elastomerica qualità G9 non propagante l'incendio CEI 20-22 II
▪ sezioni	1.5mmq 2.5mmq 4mmq 6mmq 10mmq
▪ Marchiatura	IMQ

4.7.4 Cavi uni-multipolari isolati in gomma

parametri

specifiche

▪ tipologia	Unipolari/multipolari flessibili a filo unico od in corde di rame stagnato FG7(O)M1 0.6/1kV
▪ tensione di riferimento Vo/V	0.6/1kV
▪ materiale	Conduttore in corda flessibile di rame ricotto rosso

	Isolamento in HEPR di qualità G7 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina termoplastica qualità M1
▪ sezioni	4mmq 6mmq 10mmq 16mmq 25mmq 35mmq 50mmq 70mmq 95mmq 120mmq 150mmq 185mmq 240mmq
▪ Marchiatura	IMQ
▪ Normativa	CEI 20-13 / CEI 20-22II / CEI 20-35 / CEI 20-37 / Tabelle UNEL 35382 - 35384

4.7.5 **Nodo equipotenziale**

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipologia	PIASTRA EQUIPOTENZIALE in cassetta per montaggio incassato, completa di piastra base in acciaio zincato galvanicamente, morsettiera in acciaio zincato galvanicamente con possibilità di connessione per bandella o per conduttore
▪ dimensioni e sezioni	a seconda dell'utilizzo
▪ installazione	Nei locali medici di gruppo 1 e gruppo 2 secondo le indicazioni della CEI 64-8/7 V2
▪ modalità di posa	i collegamenti delle masse al nodo equipotenziale dovranno essere realizzati in modo visibile, con possibilità di disinserzione individuale e di permanente accessibilità.
▪ collegamenti	-conduttore di terra della dorsale principale -conduttori di protezione collegati alle masse -conduttori di protezione collegati ai contatti di terra delle prese a spina - i morsetti equipotenziali supplementari di apparecchiature con alimentazione fissa - conduttore equipotenziale collegato con lo schermo del trasformatore di isolamento (dove previsto)
▪ resistenza del conduttore equipotenziale	inferiore a 0.2Ω

4.8 **DATI DI PROGETTO PER L'ESECUZIONE**

Prove dei materiali

L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Accettazione

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento delle rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc..) nonché le prove di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione del D.M. 22.01.08 n°37. Le caratteristiche degli impianti stessi nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione dell'offerta ed in particolare essere conformi :

- alle prescrizioni del VV.FF. ;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- alle norme UNI (Ente di Unificazione Italiano).

Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Devono essere osservate le vigenti prescrizioni del D.Lgs 81/2008 e successive integrazioni e/o varianti, per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, nonché le successive regolamentazioni e circolari inerenti prescrizioni e regolamentazioni da ritenersi impegnative ai fini del presente lavoro non espressamente destinati a svolgimento di lavoro subordinato.

Prescrizioni riguardanti i circuiti

Cavi e conduttori.

a) isolamento dei cavi :

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Vo/V) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) Colori distintivi dei cavi :

i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 - 74 e 00712. In particolare il conduttore neutro deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore blu chiaro ed il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente con il colore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti , in modo univoco per tutto l'impianto, dai colori : nero, grigi (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse :

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto, saranno tuttavia possibili ulteriori limitazioni in funzione delle alimentazioni specifiche, ad esempio le diagnostiche radiologiche non dovranno avere cadute di tensione superiori a 1%) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi conduttori dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni , le sezioni minime ammesse sono:

- 1,50 mmq. per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,50 mmq. per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 1,5 kW;
- 2,50 mmq. per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1,5 KW e inferiori a 3 KW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione dei conduttori non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq., la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mmq. (per conduttori in rame).

e) sezione dei conduttori di terra e protezione :

la sezione dei conduttori di terra e protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quanto di seguito riportato:

- conduttore di protezione con sezione pari a quella di fase nel caso in cui il conduttore di protezione appartenga alla conduttura di alimentazione e pari a 6 mmq nel caso in cui sia posato in conduttura isolata.
- conduttore di terra pari a 35 mmq se in treccia di rame e 50 mmq se in treccia di alluminio.

4.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Tutti i componenti elettrici devono essere protetti dai contatti diretti; le caratteristiche di protezione devono essere possedute dagli stessi componenti ma possono essere anche realizzate in fase di installazione.

- *isolamento delle parti attive*: i componenti devono avere un isolamento adatto alla protezione dagli agenti atmosferici in relazione all'ambiente in cui sono installati.

- involucri o barriere:

a) le parti attive devono essere collocate all'interno di custodie fornite di grado di protezione minimo non inferiore a IPXXB (non accessibilità al dito di prova);

b) Le superfici orizzontali delle custodie abbiano un grado di protezione minimo non inferiore a IPXXD (inaccessibilità al filo di prova).

c) l'apertura delle custodie deve avvenire:

* con chiave o attrezzo affidato a persona addestrata, oppure

* con sezionamento dell'alimentazione prima dell'apertura dell'involucro e ripristino solo dopo la richiusura dell'involucro stesso (interblocco)

* esistenza di una barriera intermedia sulle parti attive avente protezione non inferiore IPXXB rimovibile solo mediante l'uso di una chiave o attrezzo.

d) Ostacoli e distanziamenti: tale protezione è ammessa in locali accessibili solo a persone addestrate a condizione che i luoghi siano chiaramente segnalati e che:

* le porte di ingresso permettano una facile uscita verso l'esterno con apertura da realizzare senza far uso di una chiave;

* siano rispettate le prescrizioni di cui agli articoli 481.2.4.1, 481.2.4.2 e 481.2.4.3 della norma CEI 64-8 in ordine alle distanze minime ed alle dimensioni dei passaggi.

4.10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

4.10.1 Sistemi elettrici a tensione inferiore a 1000V c.a.

L'impianto da realizzare in ragione dell'alimentazione sarà di tipologia TN, la protezione contro i contatti indiretti verrà ottenuta per mezzo di collegamento all'impianto di terra locale che avrà valore di resistenza coordinato con le protezioni differenziali presenti a progetto in modo da garantire una tensione di contatto limite inferiore a 50V come prescritto dalla CEI 64-8. E' previsto la connessione ad una rete di terra esistente realizzata mediante infissione di picchetti in acciaio zincato opportunamente collegati con una treccia di rame di sezione adeguata.

I dispersori di terra, saranno costituiti da elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno in modo tale da realizzare il collegamento elettrico con la terra. Tali dispersori dovranno avere dimensioni tali da garantire un'adeguata resistenza meccanica e resistenza alle corrosioni del terreno .

Il conduttore di terra, se costituito da una treccia di rame, dovrà avere una sezione non inferiore a 35 mm², mentre se costituito in acciaio zincato, la sezione minima dovrà essere di almeno 50 mm².

Il collettore di terra sarà costituito da una barra di rame o acciaio zincato posta in prossimità dell'armadio contatori. Al collettore dovranno essere collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali ed il conduttore di terra.

La sezione dei conduttori di protezione non raggruppati alle linee di alimentazione dovrà essere pari a 2.5mm² qualora gli stessi dispongano di una protezione meccanica e 4 mm² in caso contrario. I conduttori di protezione aggregati alle linee di alimentazione dovranno invece avere una sezione minima pari a quella del conduttore di fase.

Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno essere numerati all'inizio ed al termine del percorso. I collegamenti sulle tubazioni dovranno essere effettuati con appositi collari in acciaio, provvisti di bulloni di serraggio e di appositi bulloni per le connessioni dei conduttori equipotenziali.

Per quanto non esplicitamente espresso si dovrà fare riferimento alla CEI 64-12 “ Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”.

4.10.2 Sistema TT

Dovrà essere garantita la seguente disuguaglianza:

$$R_t \leq 50 / I_{diff}$$

Dove:

- Ra Resistenza (Ω) dell'impianto di terra, compresa la resistenza dei conduttori di protezione;
50 Valore della tensione di contatto limite;
Ia valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni entro 5s.

4.10.3 Sistema IT

In tali sistemi si hanno due situazioni:

-1° guasto:

si deve soddisfare la relazione

$$R_d \leq 50 / I_d$$

dove:

- Rd Resistenza (Ω) del dispersore;
Id corrente (A) di 1° guasto di impedenza trascurabile.

Il 1° guasto in tale sistema deve essere controllato con un dispositivo di controllo dell'isolamento (con segnale sonoro e visivo).

2° guasto:

in tal caso le condizioni dipendono dal tipo di collegamento delle masse:

- * se sono collegate a terra individualmente o per gruppi;
- * se sono collegate a pezzi o collettivamente.

Per 2° guasto, pertanto, nel caso di collegamento individuale delle masse o nel caso di masse appartenenti a gruppi diversi, si deve soddisfare la seguente relazione (già prevista per il sistema TT):

$$R_a \leq 50 / I_a$$

dove:

- Ra Resistenza (Ω) dell'impianto di terra, compresa la resistenza dei conduttori di protezione;
50 Valore della tensione di contatto limite;
Ia valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni entro 5s.

4.10.4 Sistema TN

Nel caso collettivo delle masse, si deve soddisfare convenzionalmente una relazione simile a quella prevista per il sistema TN diversa a seconda che il neutro sia distribuito o meno:

$$Z_s \leq U_0 / 2 I_a \quad \text{neutro non distribuito}$$

$$Z'_s \leq U / 2 I_a \quad \text{neutro distribuito}$$

dove:

- Zs** impedenza totale (Ω) del l'anello di guasto [FASE-PE];
Z's impedenza totale (Ω) del l'anello di guasto [NEUTRO-PE];
U0 tensione nominale (V) del sistema [fase/terra];
U tensione nominale (V) del sistema [fase/fase];
Ia corrente d'intervento (A) del dispositivo di protezione a massima corrente, in relazione ad un tempo convenzionale definito dalla tabella 41A della norma CEI 64-8, che, per tensioni d'esercizio normalizzate (380/220V), risulta pari a 0,4s per ambienti ordinari e 0,2s per locali adibiti ad uso medico [neutro non distribuito] e 0,8s per ambienti ordinari e 0,4s per locali adibiti ad uso medico [neutro distribuito].

Per i circuiti terminali e per i circuiti di distribuzione valgono le stesse considerazioni già previste per il sistema TN.

4.11 DIMENSIONAMENTO DELLE PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

4.11.1 Protezione contro il sovraccarico

Secondo quanto previsto dalle norme, le sezioni delle condutture sono state determinate in modo che la corrente di impiego di ogni circuito risulti inferiore alla relativa portata dei cavi. Tutti i circuiti sono protetti dal sovraccarico mediante dispositivi posti all'inizio delle condutture, in grado di soddisfare le condizioni

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \qquad I_f < 1,45 I_Z$$

dove	I_b	=	Corrente di impiego del circuito
	I_n	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
	I_z	=	Portata in regime permanente della conduttura
	I_f	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

4.11.2 Protezione contro le correnti di corto circuito

La protezione contro le correnti di corto circuito sarà assicurata nelle seguenti condizioni:

- I dispositivi di protezione hanno un potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte sarà installato un altro dispositivo di protezione avente il necessario potere di interruzione. In tale caso le caratteristiche elettriche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non sia superiore a quella che può essere sopportata dal dispositivo posto a valle e dalle condutture elettriche protette da questi dispositivi;

- Tutte le correnti provocate da un corto circuito, che si presenti in un punto qualsiasi del circuito, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Per il corto circuito di durata non superiore a 5S, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile, in servizio ordinario, alla temperatura limite, può essere calcolato approssimativamente con la seguente espressione:

$$\sqrt{t} = \frac{kS}{I}$$

t = durata del fenomeno in secondi;

S = sezione del conduttore in mm²;

K = coefficiente pari a: 115 per i conduttori isolati in PVC,
 145 per i conduttori isolati in gomma.

4.12 VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione sarà verificata alla fine dei lavori, fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori (tensione costante).

La caduta di tensione non dovrà superare il 3%, della tensione a vuoto, per gli impianti d'illuminazione ed il 4% per gli impianti di forza motrice.

4.13 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Le modalità di collaudo per gli impianti elettrici dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima e minimali applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi della legge 37/08. Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali ISPESL, USL, ecc....

Impianto di distribuzione forza e luce.

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione degli stessi, saranno effettuate sugli impianti di forza/luce le verifiche e le prove sotto specificate
verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
verifica intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascuna parte sia regolare e corrispondente alle norme vigenti.

Il collaudo finale sarà effettuato solo se gli impianti saranno stati certificati e servirà per accertare:

il corretto funzionamento di apparecchiature, circuiti principali, circuiti ausiliari e protezioni, in conformità alla Norma CEI 64-8

la sfilabilità dei cavi; si procederà ad estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette e scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. In caso di esito non favorevole fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova sarà ripetuta su un altro tratto: qualora anche la seconda prova fornisse esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità sarà estesa a tutti gli impianti utilizzatori

la resistenza di isolamento: la misura sarà eseguita mediante un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125V, in caso di misura su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V. Durante le misure gli apparecchi utilizzatori saranno disinseriti.

il collegamento alla rete di terra: allo scopo sarà seguita una misura della resistenza di terra

la corrispondenza tra fasi e loro colorazione

l'equilibratura e la ripartizione dei carichi

l'esatta taratura delle protezioni

la continuità delle grandi masse metalliche

le portate e la caduta di tensione dei conduttori.

l'idoneità della tensione nominale d'isolamento per i conduttori

la correttezza delle connessioni dei conduttori

la conformità dell'impianto elettrico nei locali contenenti bagni e docce alla Norma CEI 64-8

la conformità dell'impianto elettrico nei locali sanitari alla Norma CEI 64-8/7 V2

la conformità dell'impianto elettrico nei locali contenenti apparecchiature elettromedicali alla Norma CEI 62-5

la conformità dimensionale minima dei dispersori, conduttori di terra e delle protezioni equipotenziali e supplementari alla Norma CEI 64-8

la presenza del conduttore di protezione per tutte le masse

il rispetto delle quote di installazione delle prese

la predisposizione delle canalizzazioni telefoniche in conformità alla normativa CEI

la continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

la funzionalità dei dispositivi di protezione a corrente differenziale

Gli impianti elettrici dovranno altresì rispondere ai seguenti requisiti:

Caduta di tensione:

la differenza tra la tensione a vuoto e la tensione che si potrà riscontrare in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente, non deve superare il 4% della tensione a vuoto, valgono le limitazioni per particolari classi di utilizzatori in precedenza riportate.

Portata delle condutture:

oltre ai valori relativi alle verifiche per corrente di corto circuito a fondo linea (I_{cc} minima) e per cadute di tensione, la sezione dei conduttori dovrà essere dimensionata applicando un coefficiente mai inferiore a 0,7, oltre ai coefficienti di riduzione per addensamento cavi e temperatura ambiente, ai valori riportati sulle tabelle UNEL.

Sezioni minime ammesse:

2,5 mm² per circuiti F.E.M. e dorsali luci

1,5 mm² per circuiti ausiliari e luce

Potere d'interruzione degli interruttori

Il potere d'interruzione degli interruttori di protezione dovrà essere verificato in funzione della potenza di corto circuito a monte della fornitura. In ogni caso non sono ammessi interruttori con potere d'interruzione inferiore a 6 kA per tensioni sia di 220V che di 380V.

Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra 2 fusibili o interruttori automatici successivi, o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse, non deve essere inferiore a:

0,5 M Ω per sistemi a tensione nominale > 50 V

0,25 M Ω per sistemi a tensione nominale < 50 V

Resistenza di terra

Il valore della resistenza di terra deve essere coordinato con il sistema di protezione contro le folgorazioni (norme CEI 64-8).

Protezione contro le scariche atmosferiche

In corso d'opera dovranno essere verificate quelle parti di impianto che, a lavori ultimati, risulterebbero difficilmente ispezionabili:

le parti metalliche dell'edificio utilizzate come conduttori dell'impianto o, comunque, i conduttori dell'impianto appositamente installato se incorporati nella struttura stessa tutte le connessioni fra elementi dell'impianto o fra essi e corpi metallici o masse estranee destinate ad essere inglobate o ricoperte da materiale anticorrosivo il fissaggio di dispositivi di ancoraggio di conduttori se destinati ad essere ricoperti con materiale di protezione dell'edificio le tubazioni e gli elementi metallici naturali interrati, se utilizzati come naturali dispersori gli elementi normali del dispersore prima del loro interrimento il numero, le dimensioni e la tipologia dei dispositivi adottati per assicurare la continuità elettrica dei ferri di armatura utilizzati come elementi naturali dell'impianto prima della gettata del cemento i collegamenti tesi a garantire la continuità elettrica fra l'armatura e corpi o masse metalliche estranei presenti nell'edificio i collegamenti fra elementi delle facciate e fra queste ed i corpi o masse metalliche presenti nell'edificio.

Le verifiche finali atte ad accertare, indipendentemente dalle prescrizioni di capitolato, la rispondenza dell'impianto realizzato a regola d'arte; esse dovranno essere articolate in tre fasi:

- esame della documentazione di progetto allegata alla dichiarazione di conformità

- esame a vista

- prove di verifica

L'esame a vista intende accertare che l'impianto, conforme al progetto, sia realizzato a regola d'arte senza presentare danni visibili che ne compromettano la sicurezza e le prestazioni; in particolare:

l'impianto dovrà essere in buone condizioni non dovranno esistere conduttori interrotti o scollegati le parti di impianto non dovranno essere aggredite dalla corrosione i conduttori e i componenti dell'impianto dovranno essere ben fissati alle superfici di fissaggio e le eventuali protezioni meccaniche dovranno essere integre i conduttori di equipotenzialità e le giunzioni dovranno essere integri i limitatori di tensione non dovranno presentare danni l'edificio protetto non dovrà aver subito variazioni o alterazioni che richiedano un riesame delle protezioni i collegamenti equipotenziali con ogni parte metallica aggiunta all'edificio, dopo l'ultimo esame a vista, dovranno essere accertati con misure di continuità Le prove di verifica, intese come operazioni e misure atte ad assicurare l'efficacia e l'idoneità delle misure di sicurezza relative all'impianto in esame, si articoleranno in:

- misura della resistività del terreno
- misura della resistenza di terra del dispersore dell'impianto di protezione
- misura della continuità elettrica degli elementi dell'impianto, ivi compresi gli elementi normali e naturali, quando non ispezionabili a vista

Al termine della verifica finale dovrà essere redatto un verbale di verifica integrato dagli schemi e descrizioni dell'impianto.

Tutti gli impianti dovranno essere collaudati ai sensi della normativa vigente, con restituzione di idonea scorta documentale.

Dovranno essere riscontrati valori in rispondenza a:

- protezione contro i contatti diretti
- protezione contro i contatti indiretti
- protezione contro i cortocircuiti
- protezione contro i sovraccarichi
- protezione contro il pericolo di incendi o di ustioni
- protezione contro le scariche elettrostatiche
- protezione contro gli abbassamenti di tensione
- protezione con comando di emergenza
- protezione con arresto di emergenza
- prescrizione per ambienti particolari (bagni, locali medici, chirurgici, ecc...)

a) Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno delle verifiche provvisorie (a carico dell'appaltatore) con 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 di ciascuna verifica provvisoria, la Stazione Appaltante, nella figura del D.L., potrà decidere la messa in funzione o meno a seguito delle singole valutazioni con presa in consegna degli impianti o solo ed esclusivamente a seguito del rilascio del collaudo tecnico effettuato da tecnico abilitato a discrezione della stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'appaltatore, nonché del rilascio del certificato di conformità corredato di elaborati grafici di cantiere AS BUILT.

La verifica provvisoria dovrà avere la finalità (anche durante l'esecuzione dei lavori) di accertare che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente in condizioni sicure e che siano state effettuate e rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni:

- stato di isolamento dei circuiti
- continuità elettrica dei conduttori
- grado di isolamento e sezioni dei conduttori
- efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto
- efficienze delle prese di terra
- efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti
- efficienza delle protezioni contro i contatti diretti
- resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature
- verifica del valore dell'impedenza dell'anello di guasto Zs
- rispondenza alle normative CEI relative a ciascun tipo di impianto

b) Collaudo definitivo degli impianti

Introduzione

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro il termine stabilito dal capitolato speciale di appalto ed in difetto, non oltre sei mesi dalla data dell'emissione del certificato di regolare esecuzione, dovrà essere consegnato alla stazione appaltante il collaudo tecnico definitivo degli impianti (a carico dell'appaltatore) in modo tale da dover accertare che i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità corrispondano a quanto prescritto nei documento di appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate e certificate in sede di aggiudicazione ed in fase di esecuzione dei lavori stessi.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi come minimo le seguenti verifiche:

verifica dell'osservazione delle norme tecniche generali

verifica della rispondenza degli impianti alle richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione Appaltante confermate e concordate dalla documentazione amministrativa e contabile della D.L.

verifica della rispondenza delle opere realizzate con gli elaborati progettuali

verifica della rispondenza delle opere realizzate con tutte le modifiche richieste dalla Stazione Appaltante sulla base della documentazione comprovante tutte le varianti rispetto al progetto

verifica della bontà dei materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali dovranno essere stati presentati idonei campioni ed accettati dalla stazione appaltante, con certificazione della corrispondenza degli stessi alle campionatura

Inoltre nel collaudo definitivo dovranno essere ripetuti i controlli delle verifiche provvisorie al fine dell'accettabilità di quanto segue:

- lo stato di isolamento dei circuiti

- il corretto coordinamento conduttori e protezioni elettriche
- la continuità elettrica dei circuiti
- il grado di isolamento e la sezione dei conduttori
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto
- la selettività degli organi di protezione
- l'efficienza delle prese di terra
- la resistenza del collegamento al circuito di protezione delle singole apparecchiature e prese di corrente
- il valore dell'impedenza dell'anello di guasto Z_s rapportato alle caratteristiche degli interruttori di protezione
- la protezione contro gli effetti termici e gli incendi
- la corretta esecuzione degli impianti (esami a vista e strumentali)
- l'accessibilità per gli interventi di manutenzione
- i livelli di illuminamento
- i collegamenti equipotenziali
- i certificati di collaudo delle varie apparecchiature principali

tutta la documentazione tecnica (documentazione finale) comprovante l'esecuzione AS BUILT e le prove strumentali

Tale ripetuto controllo dovrà avere lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica provvisoria diede esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica provvisoria ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica provvisoria si siano riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, dovrà avere lo scopo di accertare se, dopo la verifica provvisoria, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse. A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescrittivi per le prove provvisorie dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo dovrà essere redatto regolare verbale.

In seguito alle verifiche eseguite si dovrà fornire una relazione di verifica e collaudo dove saranno riportate tutte le verifiche ed i controlli eseguiti; dovranno essere compilate idonee schede riproducenti i valori delle verifiche strumentali, in particolare modo relative ai locali ad uso medico (come richiesto dalle norme CEI 64-8/7 V2 e di riflesso 62/5). La documentazione di collaudo degli impianti dovrà essere consegnata alla Stazione Appaltante unitamente ai seguenti elaborati da considerarsi scorta minima per l'accettazione:

- Disegni planimetrici ed in alzata degli impianti installati
- Schemi elettrici e dimensioni dei quadri elettrici
- Schemi planimetrici
- Schemi funzionali
- Certificati di collaudo delle varie apparecchiature
- Schede di verifica strumentale
- Manuali d'uso delle apparecchiature
- Relazione sulla tipologia degli impianti
- Relazione sui materiali installati
- Documentazione comprovante la denuncia degli impianti installati

Tutta la documentazione di fine lavori sopra elencata dovrà essere considerata parte integrante della fornitura degli impianti in oggetto senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere oneri aggiuntivi o variazioni di prezzi.

Norme Generali

Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare tutta la documentazione tradizionale proveniente dalla D.L. nonché le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specificatamente tensione, frequenza, potenza disponibile, ecc....) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali vennero progettati ed eseguiti gli impianti. Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove stesse dovranno essere rinviate a quando sarà possibile disporre di corrente di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazioni delle verifiche provvisorie o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni, termine oltre il quale le prove dovranno essere comunque effettuate a seguito di documento di accettazione inoltrato dall'Appaltatore e controfirmato per accettazione dalla D.L.. In tale situazione il collaudatore dovrà tenere conto nelle verifiche di funzionamento e nelle determinazioni dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per tutte le operazioni di misura strumentale e verifica sarà onere dell'Appaltatore mettere a disposizione sia gli operai che tutte le apparecchiature e strumentazioni adatte per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

Modalità di esecuzione e prove degli impianti

L'installatore dovrà produrre un programma di massima delle prove che dovrà sottoporre all'approvazione della D.L.. Variazioni apportate dovranno essere comunicate tempestivamente all'installatore, alla D.L. e con questa concordate onde evitare problemi ove specialmente vengano coinvolti terzi. In ogni caso la comunicazione dovrà essere per iscritto, secondo modalità da definire con congruo anticipo con la D.L., per la definizione delle date di intervento onde approntare i luoghi ed i mezzi nonché predisporre il personale istruito di sua competenza.

Tutte le prove dovranno essere confermate dalla D.L. e per accettazione controfirmate. Le prove in cui non sarà presente la committenza, fatte salve diverse indicazioni riportate per iscritto, dovranno essere ripetute. Qualora per necessità particolari l'installatore dovesse mettere in tensione delle apparecchiature al di fuori delle pianificazioni prestabilite, dovrà essere chiesto uno specifico permesso alla D.L. secondo modalità che saranno definite in luogo con debito anticipo.

Tutte le prove preliminari per l'accertamento dei materiali, eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali, non possono in alcun modo essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.

Qualora l'impianto o l'apparecchiatura non entri in funzione o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a cambiare o a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti. L'installatore si dovrà quindi rendere disponibile ad effettuare delle prove supplementari a richiesta della D.L. nella quantità e qualità necessarie ed esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la D.L. solamente qualora questa riconosca il carattere dell'eccezionalità.

Opportune cautele dovranno essere messe in atto a cura e carico dell'installatore, previa approvazione della D.L., per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Tali cautele potranno essere per lo meno individuabili nell'etichettatura opportuna delle apparecchiature collaudate, emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati, chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate, ecc.....

Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature dovranno essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Ad esempio si riporta come unicità elettrica l'insieme di un avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento, il motore stesso ed il quadro da cui prende l'alimentazione compresi gli impianti di sicurezza accessori.

I risultati di tutte le prove dovranno essere riportati su appositi formati da fornire in visione alla Direzione Lavori per accettazione. Tali risultati dovranno essere catalogati, raccolti ed aggiornati corredati di verbale riassuntivo attestante che il collaudo e tutte le prove sono stati eseguiti in accordo con la programmazione e con quanto richiesto dalla Committenza.

Tutte le prove dovranno essere svolte dal collaudatore assistito da personale specializzato messo a disposizione dell'installatore a carico dello stesso. Un elenco riportante le qualifiche di detto personale dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione del collaudatore e della D.L. che si riserveranno il diritto di giudicare le qualità e le quantità messe a disposizione.

Tutte le prove saranno eseguite con strumenti ed apparecchiature fornite dall'installatore. Un elenco di detti strumenti sarà fornito preventivamente per un giudizio di qualità al Collaudatore ed alla D.L.. Resta in ogni caso inteso che l'installatore dovrà in ogni caso fornire strumenti ed accessori adatti alle specifiche prove da effettuare.

L'installatore dovrà fornire inoltre tutti quegli accessori e mettere in atto tutti gli accorgimenti affinché le prove siano effettuate in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività potrebbe essere presente nell'area nella quale si dovranno svolgere le prove stesse.

I valori minimi risultanti dai collaudi dovranno essere in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature e con le relative norme di applicazione nonché con le prescrizioni contrattuali.

Le misure che daranno risultati inferiori al 25% rispetto alla media delle misure su impianti o apparecchiature simili a quelle in questione, saranno sottoposte alla D.L. per l'approvazione specifica anche nel caso che siano migliori dei valori minimi accettabili.

Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'installatore dovrà effettuare opportune riparazioni nel caso in cui i difetti siano imputabili a difetti di installazione o a materiali forniti dall'installatore. A riparazioni effettuate i collaudi di pertinenza dovranno essere ripetuti. Nel caso le prove dessero risultati inferiori ai minimi accettabili, l'installatore dovrà essere chiamato ad individuarne le cause ed a comunicarle per iscritto al collaudatore ed alla D.L.. le correzioni di dette cause saranno a carico dell'esecutore delle relative opere. Ove si tratti di apparecchiature complesse potrà essere richiesto l'intervento dei relativi fornitori.

I collaudi finali saranno effettuati solo se gli impianti saranno stati certificati.

5 CAPITOLO V – IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

I materiali che in genere occorreranno per la costruzione delle opere dovranno essere della miglior qualità esistente in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori. Di norma essi provverranno da quelle località o fabbriche che l'Impresa Appaltatrice riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e rispondenti ai requisiti prescritti dalle leggi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, a norma con la certificazione di qualità della serie ISO 9000 / EN 29000 e rispondenti ai requisiti qui di seguito riportati nella sezione di schede tecniche.

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti secondo gli schemi di progetto, nelle sezioni indicate e secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L. Nell'esecuzione degli impianti, posa delle tubazioni, canalizzazioni, coibentazioni e apparecchiature, si richiede che sia particolarmente curata l'estetica dell'impianto, fatte salve le esigenze funzionali e tecniche, ponendo particolare attenzione agli allineamenti delle tubazioni, alla loro verticalità, al corretto staffaggio. Per la realizzazione dovranno essere utilizzate attrezzature e mano d'opera specializzate. La D.L. potrà far smontare e rifare tratti e/o parti di impianto che non rispondano ai requisiti di cui sopra. Poiché la Ditta Appaltatrice dovrà assumersi integralmente la responsabilità funzionale degli impianti, dovrà verificare con particolare attenzione le caratteristiche termofisiche nelle realizzazioni murarie.

L'impresa realizzatrice dovrà tenere conto delle Norme, Leggi, Decreti, ecc..., emanati e/o emanandi nel periodo che intercorrerà tra il momento della consegna progetto alla Pubblica Amministrazione ed il collaudo impianti; in tale ottica sarà perizia della D.L. provvedere alle necessarie modifiche di progetto per garantire la conformità e la sicurezza con comunicazione al comando dei Vigili del Fuoco ed agli organi di controllo di competenza. In assenza di tali condizioni non dovranno essere apportate modifiche agli schemi di progetto se non per specifica volontà della D.L. con supporto documentale appropriato ed allegata richiesta di approvazione degli organi competenti. In tale situazione dovrà essere redatto il certificato di non conformità, corredato della variante d'opera apportata, sottoscritto dalla D.L., dalla Ditta realizzatrice e dall'Amministrazione competente.

Al termine dei lavori, in un tempo determinato dalla committenza in accordo con la D.L., ciascuna impresa dovrà rilasciare al committente il certificato di installazione (conformità) dell'impianto di competenza completamente compilato in ogni sua parte, comprese le tavole grafiche e le relazioni di calcolo, quindi controfirmato.

N.B.1: Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla restituzione cartacea e su supporto informatico della realizzazione delle opere cantierabili corredate di tutte le certificazioni necessarie, riguardanti i collaudi tecnici, le prove di primo impianto, in corso d'opera e finale, predisposte da tecnico abilitato (nominato dalla stazione appaltante scelto all'interno di una terna proposta dall'Appaltatore in accordo con la D.L.), regolarmente iscritto ad un ordine professionale, nonché di relazioni di calcolo riguardanti le verifiche tecniche pre e post realizzative. Tale documentazione dovrà essere restituita, in duplice copia e controfirmata oltre che dal collaudatore anche dall'Appaltatore, dai subappaltatori e dai Direttori dei Lavori, prima della consegna dello Stato Finale.

N.B.2: Tutte le opere qui riportate sono state valutate comprensive di assistenze murarie. Con tale affermazione si intendono comprese tutte quelle opere edili di demolizione e ripristino, di piccola e media importanza, posa di mensole e zanche di sostegno, il sollevamento ai piani dei diversi materiali la formazione di cassonetti nelle murature per accogliere tubazioni, canali, ecc. secondo le disposizioni della D.L., nonché tutte le attrezzature, la mano d'opera, i materiali ed ogni onere compreso, necessarie per consentire la posa specifica e precipua degli impianti di cui all'oggetto; è stata fatta eccezione (e quindi computate a parte) per le opere maggiori, valutate particolarmente invasive quali quelle di demolizione, taglio, ecc..., tali da essere riportate nella sezione delle opere edili di competenza. Si intendono altresì escluse le opere di scavo e reinterro di tutte le tubazioni esterne come pure le attività relative alla realizzazione delle brecce o dei tagli a sezione obbligata in strutture armate di qualunque tipologia o di grande spessore.

N.B.3: Nel caso vengano riscontrate discordanze tra i vari documenti contrattuali sarà compito dell'Appaltatore segnalarlo tempestivamente alla D.L. in modo da ricevere i dovuti chiarimenti in merito, in linea generale comunque le interpretazioni andranno sempre intese in favore della committenza tanto che per il solo fatto di partecipare alla gara di appalto, l'Appaltatore ammette di conoscere perfettamente:

- a) le condizioni tutte del capitolato tecnico e le condizioni locali dei luoghi su cui dovrà eseguirsi l'impianto e la natura, le condizioni della mano d'opera e dei materiali;
- b) tutte le circostanze generali e particolari di tempo, di luogo e contrattuali ed ogni qualsiasi possibilità contingente che possa influire sulla esecuzione dell'opera;

c) tutte le circostanze generali e particolari che possano avere influito sulla determinazione dei prezzi;
Qualora fossero rilevati manifesti errori o gravi omissioni del progetto esecutivo, ogni impresa concorrente è tenuta a segnalare immediatamente al fine di ottenere da parte del Committente disposizioni in merito. Per tutte le indicazioni che risultassero assenti dai documenti dell'appalto, l'impresa ha l'obbligo di chiedere istruzioni dettagliate, caso per caso, alla Direzione Lavori. L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di condizioni e la sopravvenienza di elementi non valutati e non considerati a meno che tali nuovi elementi appartengano alla categoria delle cause di forza maggiore (per le quali si rimanda all'apposita parte di capitolato speciale). Con la partecipazione alla gara, l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e secondo la migliore regola tecnica.

L'impresa è inoltre tenuta a:

- trasmettere alla Direzione Lavori una copia completa dei manuali tecnici e di manutenzione a corredo delle apparecchiature installate;
- predisporre un dettagliato manuale d'uso relativo agli interi impianti, appositamente redatto e indipendente dai sopra citati manuali dei singoli componenti. Tale manuale d'uso dovrà risultare facilmente consultabile e completo in tutte le sue parti; qualora la Committenza, attraverso la D.LL., giudicasse tale documento di difficile comprensione tecnica, l'Appaltatore dovrà procedere alla sua revisione fintanto che il documento non verrà giudicato di agevole utilizzo.

Con la partecipazione alla gara, l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere alla esecuzione dei lavori secondo i migliori sistemi e secondo la migliore regola tecnica.

5.1 NORMATIVE VIGENTI

I riferimenti alle Leggi, Decreti Ministeriali, Decreti Presidente della Repubblica e Norme di cui è oggetto l'appalto, sono le seguenti:

Regole tecniche isolamento dell'edificio e impianti di condizionamento:

REGOLA	DESCRIZIONE
Legge 9.1.91, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
DPR 26.8.93, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
DM 13.12.93	Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 10/91.
DM 6.8.94	Recepimento delle norme UNI attuative del DPR 412/93.
Legge 5.1.96, n. 25	Differimento di termini previsti da disposizioni legislative articolo 11 comma 3 del DPR 412/93.
DM 2.4.98	Decreto attuativo articolo 32 della Legge 10/91: certificazione delle caratteristiche e delle prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti.
DPR 21.12.99, n. 551	Modifiche al DPR 412/93.
Direttiva 2002/91/CE	Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.02 sul rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 19.08.2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
DLgs 29.12.2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia.
DLgs 30.05.2008, n. 115	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazioni della direttiva 93/76/CEE.
DPR 02.04.2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19 agosto n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

Impianti meccanici:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
NORME	ASHRAE		Norme per la realizzazione degli impianti di climatizzazione
D.M.	1.12.1975		Progettazione di impianti termici (norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione).
Raccolta R	2009	I.S.P.E.S.L.	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
D.M.	22.01.2008	n°37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici
D.Lgs	03.04.2006	N°152	Norme in materia ambientale

Norme UNI impianti meccanici:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
UNI CTI	1989	8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI	1987-1993	9182	Impianti idrosanitari – Acqua fredda e calda
UNI			Norme UNI attinenti
CEI			Norme CEI attinenti

Sicurezza:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
Legge	03.08.2007	n.123	Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
D.Lgs.	09.04.2008	81	Testo unico della sicurezza Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Lgs.	03.08.2009	n.106	Disposizioni integrative e correttive del DLgs 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro .

Prevenzione incendi:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
D.M.	16/02/1982		Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
D.M.	10/03/1998		Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

Norme UNI:

Specifica	Data	Riferimento	Descrizione concettuale
UNI	2002	10779	Impianti idrici antincendio
UNI EN	2002	12259	Installazioni fisse antincendio – Componenti per sistemi a sprinkler
UNI EN	2005	12845	Impianti di protezione antincendio a sprinkler
UNI	2007	12485	Alimentazioni idriche antincendio
UNI			Norme UNI attinenti
CEI			Norme CEI attinenti

Gli impianti tecnologici dovranno essere eseguiti in conformità agli schemi dell'allegato progetto.

5.2 **IMPIANTO IDRICO E TERMICO**

5.2.1 **Apparecchiature a Corredo Impianto Termico**

5.2.2 **Vaso di Espansione per Impianti Termici**

Specifiche tecniche

<i>Parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ Tipo	chiuso a membrana saldato, unificato per impianti di riscaldamento
▪ costruzione	a norma del D.M. 1/12/1975
▪ capacità [l]	vedere elaborati grafici
▪ pressione massima di esercizio [bar]	4 bar (fino a 50 litri) – 6 bar (fino a 600 litri)
▪ precarica [bar]	1,5
▪ temperatura massima d'esercizio [°C]	99
▪ omologazione	Marchiati CE
▪ Completo di	Tubazione di espansione avente le prescrizioni indicate dal D. M. 1.12.1975

5.2.3 **Pressostato**

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipo	di sicurezza a ripristino manuale
▪ attacco	¼" femmina
▪ omologazione	I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) (D. M. 1.12.1975)
▪ pressione di taratura [bar]	vedere elaborati grafici
▪ posizionamento	Sulla tubazione di mandata di ogni generatore di calore a monte di qualsiasi organo di intercettazione

5.2.4 **Manometro**

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipo	indicatore di pressione radiale
▪ scala	graduata in bar
▪ conformità	I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) (D. M. 1.12.1975)
▪ scala di misurazione [bar]	0-4, 0-6, 0-10, 0-25
ACCESSORI	
▪ ricciolo in rame cromato di tipo industriale a molla tubolare	
▪ cassa quadrante in lega leggera rifinita con verniciatura antiacido nera	
▪ quadrante bianco con scala graduata in [Bar]	
▪ rubinetto a tre vie	

5.2.5 Termometri

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ conformità	I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) (D. M. 1.12.1975)
▪ gambo	sensibile in guaina rigida di ottone immerso in pozzetto
▪ diametro attacchi [“]	½
ACCESSORI	
▪ quadrante in lega leggera rifinito con verniciatura antiacido nera	
▪ costruzione stagna	
▪ scala graduata in [°C]	
▪ completi di guaina	
▪ scala 0..120°C	

5.2.6 Barilotto di Sfiato Aria

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipo	valvola automatica di sfogo aria
▪ materiale	ottone stampato
▪ PN	10

5.2.7 Condizionante per Circuiti Tecnologici

5.2.7.1 Circuiti Chiusi di Riscaldamento

Specifiche tecniche e costruttive

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipo	sistema di condizionamento idrico per il riempimento e reintegro di impianti per circuiti di riscaldamento ambientale, per acque aventi durezza inferiore ai 15°Fr, conforme alla norma UNI-CTI 8065 e 8884
▪ pompa di caricamento	ad azionamento manuale per la facile e diretta introduzione dei prodotti protettivi negli impianti di riscaldamento ad acqua calda a circuito chiuso
▪ corredo	per la determinazione della concentrazione di prodotto condizionante all'interno del circuito trattato
▪ prodotto condizionante	specifico in funzione del circuito idraulico trattato
ACCESSORI	
▪ prodotto condizionante	Composizione bilanciata di inibitori di corrosione antincrostanti e disincretanti a base inorganica cationici e anionici adatta per tutti i metalli tradizionalmente impiegati per la realizzazione degli impianti di riscaldamento e loro circuiti compreso l'alluminio ed i materiali sintetici, per la triplice protezione degli impianti di riscaldamento: protezione dalle incrostazioni e graduale risanamento degli impianti già incrostati e soggetti a fenomeni di corrosione. Il prodotto esplica la sua azione sia in impianti fermi come in impianti in funzione
▪ dosaggio	1 kg di prodotto ogni 200 l di acqua contenuti nell'impianto, immissione mediante apposita pompa manuale o sistema di dosaggio centralizzato

5.3 GENERATORE DI CALORE

5.3.1 *Caldaia a cippato*

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ corpo	Acciaio saldato per alte temperature
▪ Potenza massima	900 kW
▪ Potenza minima	300 kW
▪ Contenuto d'acqua	1950 l
▪ Pressione di esercizio	5 bar
▪ Max temperatura di esercizio	102°C
▪ Perdita di carico lato acqua	185 mbar
▪ Max assorbimento elettrico	3.3 kW
▪ Temperatura fumi a pieno carico	108°C
▪ Rendimento a pieno carico	91.6%
▪ Rendimento a carico parziale	91.4%
▪ Sistema di estrazione cippato	A balestre rotanti

5.4 GRUPPI ELETTROPOMPA

5.4.1 *Pompe di Circolazione*

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipologia	Pompa centrifuga a motore ventilato
▪ Regolazione di velocità	Convertitore di frequenza integrato
▪ attacchi	Flangiati PN16
▪ corpo	EN-GJL-250
▪ girante	EN-GJL-250
▪ albero	1.4122
▪ Temperatura di esercizio	140°C
▪ Alimentazione elettrica	EN-GJL-250
▪ girante	3-400V/50Hz
▪ Potenza nominale del motore	5.5 kW
▪ Corrente nominale	11 A
▪ Grado di protezione	IP55
▪ Raccordo per tubi	DN 100/PN 16

5.5 TUBAZIONI E GIUNZIONI

5.5.1 *In acciaio nero non legato Fe 330 tipo senza saldatura a norma UNI 8863*

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>Specifiche</i>
▪ diametro DN [mm]	- fino a DN 50 UNI 8863; - oltre DN 50 UNI 7287-86
▪ curve	stampate in acciaio
▪ giunzioni	saldate con saldatura elettrica o ossiacetilenica

In acciaio zincato a caldo non legato Fe 330 tipo senza saldatura UNI 8863

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ diametro DN [mm]	fino e oltre 50
▪ curve	in ghisa malleabile
▪ giunzioni	vite manicotto

5.5.2 In polietilene ad alta densità tipo 312 UNI 7611-76 e 7615-76

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ diametro DN [mm]	vedasi elaborati grafici di progetto
▪ curve e giunzioni	saldabili di testa con fattore > 0,9 con raccordi plasson
▪ peso specifico [Kg/dm ³]	0,95
▪ resistenza a trazione limite di snervamento [Kg/cm ²]	240
▪ allungamento alla rottura [%]	800
▪ allungamento allo snervamento	16
▪ durezza Shore D	63
▪ coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/m°C]	0.20
▪ conducibilità termica [kcal/hm°C]	0,37
▪ classe	PN 16

5.5.3 In polietilene duro PE hd

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ diametro DN [mm]	vedansi elaborati grafici di progetto
▪ curve e giunzioni	saldabili di testa con saldatrice a specchio
▪ peso specifico [Kg/dm ³]	0,95
▪ resistenza a trazione limite di snervamento [Kg/cm ²]	220 a norma DIN 53455
▪ allungamento alla rottura [%]	> 800
▪ allungamento allo snervamento	15
▪ durezza Shore D	60
▪ coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/m°C]	0.17
▪ modulo di elasticità [Kg/cm ²]	9000
▪ conducibilità termica [Kcal/hm°C]	0,43

5.6 STAFFAGGI E SUPPORTI PER TUBAZIONI

I supporti dovranno altresì essere previsti in prossimità di valvole, cambi di direzione o in tutte le altre soluzioni tecnologiche che potrebbero dare luogo a flessioni.

Nell'installazione dei compensatori di dilatazione i supporti dovranno essere realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
▪ tipo	prefabbricato in serie oppure costruiti in cantiere
▪ materiale	profilati di acciaio zincato
▪ fissaggio con saldatura	VIETATO
▪ distanziatori	a T oppure a sella
▪ punti fissi	realizzati con profilati in ferro saldati
▪ appoggi	supporti a rullo
DISPOSIZIONE INTERASSI	
▪ DN 15 - 32	2,5 m
▪ DN 40 - 80	3,0 m
▪ DN 110 - 150	4,5 m
▪ oltre DN 150	5,5 m

5.7 COIBENTAZIONE TERMICA PER TUBAZIONI

5.7.1 Rete Fredda

Tutte le tubazioni convoglianti acqua refrigerata ed acqua sanitaria nonché il valvolame dovranno essere coibentate con isolante tubolare in gomma sintetica a cellule chiuse avente caratteristiche qui di seguito riportate.

Specifiche tecniche

<i>parametri</i>	<i>specifiche</i>
------------------	-------------------

▪ campo di applicazione	- spessore del coibente pari al 100% del diametro esterno del tubo in tutti i tratti correnti all'esterno; - spessore del coibente pari al 50% del diametro esterno del tubo per le tubazioni di distribuzione all'interno dei locali tecnologici e per le dorsali distributive principali ; - spessore del coibente pari 6 mm per le tubazioni dell'impianto idrico
▪ tipo	isolante altamente flessibile in gomma sintetica espansa a celle chiuse
▪ conduttività termica utile a tm 0 °C	$\leq 0,036 \text{ W/mK}$
▪ fattore di controllo della diffusione del vapore μ	≥ 7000 (secondo DIN 52615)
▪ classe di reazione al fuoco	1 con omologazione da parte del Ministero dell'Interno (in conformità a UNI 8457 e UNI 9174)
▪ Marchio	di conformità e/o dichiarazione di conformità (D.M. 26/06/84, art. 2.6-2.7)
▪ temperatura d'impiego	da -200 °C a +105 °C (per lastre +85 °C)
▪ posa in opera	per infilaggio; dove ciò non fosse materialmente possibile attraverso taglio longitudinale, con successivo ripristino mediante adesivo prescritto dal produttore, nei punti di giunzione di testa incollare ogni terminale di isolante sulla tubazione stessa ed incollare fra di loro le parti terminali dell'isolante utilizzando sempre collante prescritto dal produttore
▪ finitura con lamierino in alluminio	in centrale frigorifera e nei tratti a vista

5.7.2 Rete calda

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda dovranno essere coibentate con isolante in coppelle per tubazioni avente forma cilindrica e di caratteristiche qui di seguito riportate.

Le dorsali di distribuzione del vapore dovranno essere coibentate secondo quanto precedentemente descritto per la rete dell'acqua calda tecnologica.

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ campo di applicazione secondo la legge 10	- spessore del coibente pari al 100% del diametro esterno del tubo nei locali tecnologici, cantine, garages, tubazioni esterne, cunicoli esterni; - spessore del coibente pari al 50% del diametro esterno del tubo nelle pareti perimetrali; - spessore del coibente pari al 30% del diametro esterno del tubo nella sottotraccia tra piani riscaldati e pareti non comunicanti con l'esterno;
▪ materiale	lana di vetro con fibre di vetro
▪ disposizione delle fibre	concentrica
▪ trattamento	con speciale legante a base di resine termoindurenti
▪ norma di riferimento	DIN 52613
▪ classe di comportamento al fuoco	0 secondo procedura ISO DIN 1182.2
▪ conducibilità termica lineare λ [W/(m°K)]	in funzione dei diametri, mediamente 0,042
▪ finitura con lamierino in alluminio	in centrale termica e nei tratti esterni
▪ finitura con pellicola	isogenopak

5.7.3 Rete di scarico

Tutte le tubazioni convoglianti acqua destinata alla rete di scarico, realizzata in polietilene duro, potranno essere ulteriormente coibentate con fogli aventi caratteristiche qui di seguito riportate

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ materiale	foglio in schiuma sintetica
▪ lamina in piombo	spessore 1 mm
▪ foglio in polietilene	di tipo espanso a cellule chiuse

5.8 VERNICIATURA ANTIRUGGINE

Le tubazioni, gli staffaggi e la carpenteria non zincata dovranno essere protette da due mani di antiruggine. Il primo strato di vernice dovrà essere rosso, mentre il secondo strato (a vista) dovrà essere grigio.

Gli staffaggi e tubazioni non coibentate dovranno essere verniciati a due mani a finire con i colori distintivi.

Gli staffaggi realizzati in cantiere dovranno essere verniciati in azzurro chiaro

5.9 VALVOLE, SARACINESCHE, FILTRI E RUBINETTERIE

Generalmente previsti per una pressione nominale pari ad una volta e mezzo la pressione di esercizio.

5.9.1 Valvole di Intercettazione

5.9.1.1 Rubinetto di Scarico

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ tipo	rubinetto di scarico in materiale metallico
▪ attacco	filettato 1/2"
▪ dotazione	tappo, attacco porta gomma e guarnizione

5.9.1.2 Valvola di intercettazione a sfera

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ tipo	a sfera
▪ attacchi	filettati
▪ corpo	in ottone cromato duro
▪ PN	16
▪ sfera	in acciaio cromato
▪ guarnizioni	in P.T.F.E.

5.9.1.3 Valvola di intercettazione a sfera flangiata

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ tipo	a sfera
▪ attacchi	flangiati
▪ corpo	in ghisa
▪ PN	16
▪ sede e sfera	in acciaio inox
▪ otturatore	in ghisa rivestito di gommatura

5.9.1.4 Valvola a Farfalla

Specifiche tecniche

parametri

specifiche

▪ tipo	a farfalla
▪ attacchi	flangiati
▪ corpo	in ghisa
▪ PN	16
▪ farfalla	in cupro-alluminio

5.9.1.5 Valvola di Ritegno Filettata

parametri

specifiche

▪ corpo	in ottone
▪ PN	16
▪ valvola	Rilsan
▪ molla	in acciaio inossidabile
▪ attacchi	filettati

5.9.1.6 Valvola di Ritegno Flangiata

parametri specifiche

▪ corpo	in ottone
▪ PN	16
▪ valvola	Rilsan
▪ molla	in acciaio inossidabile
▪ attacchi	flangiati

5.9.2 Filtri

5.9.2.1 Filtro a Y filettato

Specifiche tecniche

parametri specifiche

▪ tipo	a Y
▪ attacchi	filettati
▪ corpo	in bronzo
▪ retina filtrante	intercambiabile in acciaio inox, sezione 0,65 mm²
▪ pressione di esercizio [bar]	16

5.9.2.2 Filtro a Y flangiato

Specifiche tecniche

parametri specifiche

▪ tipo	a Y
▪ attacchi	flangiati
▪ corpo	in ghisa
▪ retina filtrante	in acciaio inox,
▪ sezione maglia [mm ²]	da DN 50 a DN 65 ==> 0,2 da DN 80 a DN 125 ==> 0,8 da DN 150 a DN 250 ==>2
▪ pressione di esercizio [bar]	16
▪ accoppiamento	con controflange UNI 2278

5.9.3 Giunti Antivibranti

5.9.3.1 Giunto Antivibrante attacchi filettati

Specifiche tecniche

parametri specifiche

▪ tipo	giunto antivibrante per impianti di pompaggio e di distribuzione di acqua
▪ attacchi	filettati
▪ materiale	policloroprene
▪ bocchettoni	in ghisa galvanizzati

5.9.3.2 Giunto Antivibrante attacchi flangiati

Specifiche tecniche

parametri specifiche

▪ tipo	giunto antivibrante per impianti di pompaggio e di distribuzione di acqua (anche potabile)
▪ attacchi	flangiati
▪ flange	in acciaio galvanizzato
▪ materiale	policloroprene
▪ PN	16 fino al DN 150, 10 oltre il DN 200 compreso

5.10 TARGHETTE INDICATRICI E COLORAZIONI DISTINTIVE PER TUBAZIONI

Una volta completata la coibentazione di tutte le tubazioni è necessario procedere ad un'accurata operazione di finitura che prevede:

l'applicazione di targhette indicatrici sulle tubazioni, sulle apparecchiature e sulle valvole; queste dovranno essere posizionate in ragione di almeno una ogni 6 metri di linea in vista, realizzate in lastra di alluminio con lettere incise e dovranno essere avvitate o saldate alle tubazioni; dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc..., nella stagione estiva ed in quella invernale; tali targhette dovranno inoltre consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche da parte di personale non esperto;

l'applicazione di fasce colorate per il riconoscimento del fluido convogliato;

l'applicazione di frecce indicanti la direzione del flusso.

Sulle tubazioni in vista non coibentate è richiesta una verniciatura avente le suddette colorazioni.

Frecce direzionali per l'identificazione del flusso saranno applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati.

Uno o più pannelli riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali tecnologiche.

Specifiche tecniche e costruttive

parametri

specifiche

▪ posizionamento	almeno ogni 6 metri di linea in vista
▪ fissaggio	avvitate o saldate alle tubazioni

Con riferimento alla norma UNI 5634-65P (colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi), la tabella di seguito riportata fornisce sinteticamente i colori distintivi per diversi fluidi.

5.10.1 Colori base		
	Verde	Acqua
	Grigio	Vapore ed acqua surriscaldata
	Marrone	Oli minerali, oli vegetali, oli animali e combustibili liquidi
	Giallo ocra	Gas allo stato gassoso o liquefatti escluso l'aria
	Violetto	Acidi e alcali
	Azzurro chiaro	Aria
	Nero	Altri liquidi
5.10.2 Colori di sicurezza		
	Rossi	Estinzione incendi
	Giallo	Con bande nere oblique per pericolo
	Azzurro	Assieme al colore di base verde, per contraddistinguere le tubazioni convoglianti acqua dolce, sia essa potabile o no

Di seguito sono riportati i colori distintivi per tubazioni convoglianti fluidi diversi secondo le norme ISO.

1) Acqua – colore base: verde	
potabile	verde uniforme
non potabile e di spurgo	verde con barre nere

per riscaldamento	verde con barre gialle
per raffreddamento	verde con barre bianche
calda per lavorazione	verde con barre arancio
distillata (o condensata)	verde con barre azzurre

2) Aria – colore base: azzurro

condizionamento	azzurro uniforme
per trasporti o comandi	azzurro con barre gialle
compressa	azzurro con barre rosse
sotto vuoto	azzurro con barre bianche
di raffreddamento	azzurro con barre verdi
di scarico	azzurro con barre nere

3) Vapore – colore base: rosso

bassa pressione	rosso uniforme
alta pressione	rosso con barre gialle
surriscaldato	rosso con barre bianche
per riscaldamento	rosso con barre verdi
sotto vuoto	rosso con barre azzurre
di scarico	rosso con barre nere

4) Gas – colore base: giallo

di città	giallo uniforme
acetilene	giallo con barre arancio
idrogeno	giallo con barre rosse
ossigeno	giallo con barre bianche
azoto	giallo con barre verdi
metano	giallo con barre marroni
di scarico	giallo con barre nere

5) Acidi e basi – colore base: viola

solforico	viola con barre rosse
cloridrico	viola con barre arancione
nitrico	viola con barre bianche
soda caustica	viola con barre gialle
ammoniaca	viola con barre azzurre
di scarico	viola con barre nere

6) Oli – colore base: marrone

lubrificazione	marrone con barre viola
comandi oleodinamici	marrone con barre gialle

emulsionanti	marrone con barre verdi
nafta	marrone con barre arancio
minerali, esplosivi	marrone con barre rosse
di scarico	marrone con barre nere

5.10.3 Verniciatura

Caratteristiche tecniche e costruttive

tubazioni, staffaggi e carpenteria non zincata
due mani di antiruggine
prima mano rossa
seconda mano grigia
staffaggi e tubazioni non coibentate
due mani a finire con i colori distintivi
staffaggi realizzati in cantiere
colorazione in azzurro chiaro

5.11 APPARECCHIATURE DI TERMOREGOLAZIONE

Apparecchiature di termoregolazione

5.11.1 Sonda di Temperatura ad Immersione

Specifiche tecniche e costruttive

Parametri	specifiche
▪ campo d'impiego [°C]	-30...130
▪ elemento sensibile	T1
▪ costante di tempo [s]	20
▪ collegamento	2 fili
▪ pressione nominale	PN 10
▪ lunghezza della guaina	6,5 x 107 mm
▪ grado di protezione	IP 42
ACCESSORI	
▪ guaina in ottone	

5.11.2 Servocomando Rotativo con Ritorno a Molla

Specifiche tecniche e costruttive

Parametri	specifiche
▪ utilizzo	per guida dello stelo auto centrante ø 8...25 mm, sede di passaggio 6...18 mm
▪ indicatore	di posizione
▪ stop	meccanico
▪ campo di lavoro	regolabile fra 0 e 90 °C
▪ sgancio	manuale, tramite apposito tasto
▪ custodia	in alluminio pressofuso
▪ cavo di connessione	di lunghezza pari a 0,9 m
▪ coppia nominale [Nm]	16
▪ sezione serrande [m ²]	fino a 3
▪ rotazione angolare	90°
▪ tempo di corsa 90°	- apertura motorizzata: 90 s; - ritorno a molla: 15 s
▪ grado di protezione	IP 54

5.11.3 Valvola a 3 Vie

Specifiche tecniche e costruttive

Parametri	specifiche
▪ tipo	valvola a 3 vie con corsa lineare ottimizzata per basse regolazioni
▪ attacchi	flangiati
▪ utilizzo	per il controllo di unità terminali e soffitti raffreddati
▪ fluido	acqua calda e refrigerata
▪ corsa [mm]	2,5
▪ pressione di esercizio [kPa]	175
▪ trafilamento	max 0,5% del valore del Kvs
▪ trafilamento del by-pass	via 1->2 max 2% del valore del Kvs
▪ temperatura del fluido [°C]	2...120 °C
▪ caratteristica	lineare
▪ corpo valvola	bronzo RG5
▪ sede ed otturatore	acciaio/ottone CrNi

Saranno da intendersi compresi nella realizzazione dell'impianto di termoregolazione le prestazioni di programmazione, supervisione all'installazione elettrica, messa in servizio e fornitura dei manuali operativi comprendenti: studio e determinazione delle morsettiere dei quadri elettrici e contenimento dei relativi moduli; fornitura degli elaborati prodotti e documentazione delle apparecchiature fornite; visite di controllo da parte di un Tecnico Specializzato della casa costruttrice durante la fase di installazione e collegamento delle apparecchiature costituenti il sistema; verifica del buon funzionamento e della rispondenza dei collegamenti delle morsettiere dei moduli; messa in servizio delle apparecchiature. Dovrà essere effettuato un corso di istruzione del personale da svolgersi in loco nelle fasi finali dell'avviamento e comprendente: visione generale del sistema, set di istruzioni, programmi di utilità, analisi e familiarizzazione con la configurazione specifica del sistema in atto, programmi applicativi ed addestramento all'uso.

5.12 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

Le modalità di collaudo per gli impianti tecnologici, ed in particolare di quello di condizionamento, dovranno essere quelle successivamente riportate; queste, come richiesto dalla normativa vigente, sono relative alle indicazioni di massima applicabili sempre e comunque per tutti gli impianti con caratteristiche generali (qualora le parti di opera riportate siano ovviamente presenti e nell'oggetto dei lavori) ai sensi della legge 46/90. Per gli impianti di condizionamento, dovrà essere fatto riferimento a quanto previsto dalla Norma UNI-CTI 5104.- Qualora si trattasse di impianti particolari si rimanda alle prescrizioni dei VV.F. e/o agli organi di controllo quali I.S.P.E.S.L., USL, ecc....

a) Impianto termico e di condizionamento

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno le seguenti verifiche e prove preliminari:

- verifica intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali, che gli impianti siano stati ben completati, che i relativi impianti elettrici siano in ordine, che gli ambienti siano chiusi e che le apparecchiature si possano avviare
 - verifica dei gruppi elettropompe relativamente alle curve caratteristiche, al corretto montaggio, che i giunti antivibranti siano stati installati a dovere, che l'allineamento motore pompa sia perfetto, che i cuscinetti siano lubrificati, che la rotazione sia nel verso giusto e senza impedimenti, che sia possibile misurare le pressioni a monte e a valle e che i valori di temperatura e pressione all'aspirazione rientrino in valori che evitino fenomeni di cavitazione
 - prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi, della chiusura delle tracce e della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ad una pressione di una volta e mezzo superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio per 12 ore.
 - verifica che i circuiti siano stati pressati, scaricati e di nuovo riempiti, che siano state eliminate le sacche d'aria, che sia perfetto il funzionamento dei gruppi automatici di riempimento, che tutte le valvole di sicurezza siano state opportunamente tarate, che le valvole manuali e automatiche siano completamente aperte per le successive operazioni di bilanciamento, che la pressione dei vasi di espansione sia come da indicazioni di progetto e accertamento che l'intero impianto sia corredato di tutte quelle apparecchiature di misura e controllo della temperatura, pressione, portata ecc... e che siano facilmente raggiungibili e manovrabili. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si siano verificate fughe o deformazioni permanenti.
 - verifica intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, ecc... sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta sia perfetta e che il funzionamento di ogni singolo apparecchio sia regolare e corrisponda ai dati prescritti.
 - verifica della procedura di bilanciamento con gruppi di pompaggio in stand by ed operativi a pieno regime
 - verifica delle caldaie, della loro installazione, della corretta posa in opera e della presenza di tutti gli accessori necessari quali termometri e manometri, messa a punto del sistema.
 - Il collaudo finale dell'impianto termico avrà luogo:
 - se la consegna avviene entro il 15 settembre:
 - entro il 31 gennaio dell'anno seguente
 - se la consegna avviene dopo tal data:
 - entro il 31 dicembre dell'anno seguente.
- Il collaudo dell'impianto di climatizzazione/condizionamento avrà luogo:
- se la consegna avviene entro il 30 giugno:
 - entro il 30 settembre dell'anno in corso;
 - se la consegna avviene dopo tal data:
 - entro il 31 dicembre dell'anno seguente.

Durante il collaudo si dovrà verificare che tutte le condizioni di progetto e le clausole contrattuali siano state rispettate. Se il collaudo parziale non desse esito favorevole, verrà ripetuto entro un mese, sempre che le condizioni climatiche lo consentano. Nell'intervallo di tempo l'Assuntore dovrà provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità e ciò senza alcun speciale compenso. Se queste modifiche non potessero essere eseguite in tempo utile in rapporto alla stagione, il collaudo verrà rimandato all'inverno successivo. Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatarne la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva. L'esito del collaudo sarà verbalizzato.

N.B.: Come predisposto dal regolamento della Legge 10 e dalla Legge 46/’90 dovrà essere espressamente incaricato “un responsabile dell’esercizio e della manutenzione” degli impianti in oggetto, il cui nominativo, completo di recapito telefonico e reperibilità, dovrà essere esposto sul libretto di centrale, sul libretto di impianto e sul registro degli interventi (da conservarsi in apposito locale). Tale soggetto dovrà provvedere come minimo ad effettuare tutte le operazioni di manutenzione indicate nel presente capitolato con completamento delle fasi di manutenzione secondo quanto espressamente predisposto dalla committenza e secondo quanto espressamente riguardante la buona tecnica manutentiva riportata dalle norme UNI 10224, UNI 10144 ÷ 10148 e CEE 92/50 “Direttiva sulla manutenzione delle opere di Ingegneria”. Qualora le specifiche non fossero comprese nelle predette prescrizioni saranno applicate le direttive dell’USL competente.

b) Impianto idro-sanitario

Durante l’esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l’ultimazione dei lavori stessi, saranno effettuate le verifiche e le prove sotto specificate. Le modalità di esecuzione dei lavori e delle verifiche saranno conformi alle norme UNI vigenti e comprenderanno:

- La verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
- Una prova idraulica delle condutture, prima dell’applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e, possibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ed in ogni modo, per le condutture dell’acqua calda ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui ai seguenti punti 3 e 4 ad una pressione di 400 KPa superiore a quella corrispondente alla pressione normale di esercizio e mantenendo tale pressione per 12 ore. Si riterrà positivo l’esito della prova quando non si verificheranno perdite o deformazioni permanenti.
- Una prova di tenuta a caldo e di dilatazione per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture degli impianti di acqua calda, con una temperatura di 60°C. e mantenendovela per tutto il tempo necessario per l’accurata ispezione delle condutture e dei serbatoi. Si riterrà positivo il risultato quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite e deformazioni permanenti.
- Una prova di circolazione dell’acqua calda, dopo effettuata quella di cui al precedente punto 3, ad una temperatura del fluido uguale a quella di regime. Si riterrà positivo l’esito della prova quando, a tutte indistintamente le utenze di erogazione degli impianti, l’acqua calda arriverà alla temperatura prescritta.
- Una prova di circolazione dell’acqua fredda. Si riterrà positivo l’esito della prova quando l’acqua arriva a tutte indistintamente le utenze degli impianti nelle quantità prescritte.
- Una verifica intesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, rubinetterie, intercettazioni, ecc., con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ciascuna parte di ogni singolo apparecchio, rubinetto, presa, ecc. sia regolare e corrispondente ai dati prescritti.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite da degli incaricati della D.L., in contraddittorio con la Ditta installatrice e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

c) Impianto di termoregolazione

Durante l’esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l’ultimazione dei lavori stessi, saranno effettuate le verifiche e le prove sotto specificate:

- verifica preliminare intesa ad accertare il corretto montaggio, cablaggio e interfacciamento delle differenti componenti dell’intero sistema per verificarne le prescrizioni contrattuali.
- prova di autodiagnostica funzionale del sistema operativo mediante immissione dati di input con controllo dei risultati di output
- ciclo di prova della gestione delle differenti funzioni operative dell’intero circuito in condizione di carico massimo.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite da degli incaricati della D.L., in contraddittorio con la Ditta installatrice e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

d) Impianto elettrico

Durante l’esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l’ultimazione dei lavori stessi, saranno effettuate le verifiche e le prove sotto specificate:

- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
- verifica intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascuna parte sia regolare e corrispondente alle norme vigenti.

⇒ Il collaudo finale servirà per accertare:

- * il corretto funzionamento di apparecchiature, circuiti principali, circuiti ausiliari e protezioni

- * la sfilabilità dei cavi; si procederà ad estrarre un cavo dal tratto di tubo compreso tra due cassette e scatole successive e nell'osservare se questa operazione abbia danneggiato il cavo stesso. In caso di esito non favorevole fermo restando l'obbligo per l'installatore di modificare gli impianti, la prova sarà ripetuta su un altro tratto: qualora anche la seconda prova fornisca esito sfavorevole, la verifica della sfilabilità sarà estesa a tutti gli impianti utilizzatori
- * La resistenza di isolamento: la misura sarà eseguita mediante un ohmetro la cui tensione continua sia circa 125V, in caso di misura su parti di impianto con tensione nominale superiore a 50 V. Durante le misure gli apparecchi utilizzatori saranno disinseriti.
- * Il collegamento alla rete di terra: allo scopo sarà seguita una misura della resistenza di terra
- * La corrispondenza tra fasi e colorazione
- * L'equilibratura e la ripartizione dei carichi
- * L'esatta taratura delle protezioni
- * La continuità delle grandi masse metalliche
- * La caduta di tensione.

e) Impianto antincendio

Durante l'esecuzione dei lavori ed in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, saranno effettuate le verifiche e le prove sotto specificate:

- La verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.
- Una prova idraulica delle condutture, prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce e, preferibilmente, prima della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti ad una pressione di 1000 KPa. Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite o deformazioni permanenti.
- Una verifica finale intesa ad accertare che il montaggio degli idranti e delle condutture sia correttamente eseguita e che sia garantita la portata e la pressione prevista in progetto.

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