

STRUTTURA PER RISERVA NATURALE ORIENTATA DI BOSCO DI SOLIVO – ENTE DI GESTIONE DEI PARCHI E DELLE RISERVE NATURALI DEL LAGO MAGGIORE

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Capitolo 1 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Art.1) ELENCO DELLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE DA RISPETTARE

Le principali Leggi e prescrizioni di riferimento sono elencate nella relazione tecnica di progetto relativa all'impianto elettrico.

Art.2) ELENCO DELLE NORME E GUIDE TECNICHE DI RIFERIMENTO

L'installatore prende a suo carico e sotto la sua responsabilità l'esecuzione a regola d'arte degli impianti oggetto del presente progetto, (L.186/68, DM 37/2008). Si impegna a rispettare tutte le condizioni e le prescrizioni stabilite nel Capitolato Speciale di Appalto, nella presente Relazione tecnico-illustrativa e nei Disegni di progetto ed in eventuali allegati essendo questi parte integrante del Capitolato e viceversa. Si impegna altresì a rispettare le prescrizioni più aggiornate: a) del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI); b) dell'Istituto Superiore di Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro (ISPESL); c) dell'Unità Locale Socio-Sanitaria (ULSS); d) dell'Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale e) dell'ente di distribuzione energia elettrica; f) del gestore delle telecomunicazioni g) dell'ente di distribuzione del gas metano; h) del Comando VV.F. di competenza per territorio. Si riporta un elenco, non esaustivo, delle principali norme e disposizioni legislative in vigore. Le principali norme di riferimento per gli impianti elettrici sono: CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica CEI 64-8/1-7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua CEI 81-3 Valori medi del numero di fulmini a terra CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas, norma CEI EN 6007910 CEI 31-36 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile, norma CEI EN 50281-1-2 CEI 31-52 Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile, norma CEI EN 50281-3 CEI 31-87 Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas CEI 103-1 Impianti telefonici interni CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra CEI 17-13/1-4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT) CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare UNI EN 12464 Illuminazione di interni con luce artificiale UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza EN 62305-1 Protezione contro i fulmini - Parte 1: principi generali EN 62305-2 Protezione contro i fulmini - Parte 2: valutazione del rischio EN 62305-3 Protezione contro i fulmini - Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

Art.3) PRESTAZIONI RICHIESTE

Le prestazioni richieste sono principalmente le seguenti:

- elevata sicurezza delle persone e cose contro i pericoli dell'elettrocuzione e degli incendi;
- continuità di servizio e selettività in caso di guasto;
- facile manutenzione e possibilità di ampliamenti futuri.

Gli obiettivi descritti saranno raggiunti con la progettazione a regola d'arte degli impianti e con le soluzioni tecniche ed impiantistiche adottate. Particolare cura sarà riservata alla protezione delle persone e animali contro i contatti diretti e indiretti e alla protezione delle varie linee contro i sovraccarichi e i corto circuiti. Un adeguato sovradimensionamento degli impianti e la scelta di materiali e apparecchiature di facile reperibilità sul mercato garantiranno la possibilità di ampliamenti futuri e la manutenzione degli impianti stessi.

Art.4) VINCOLI DA RISPETTARE

Oltre alle prescrizioni normative e legislative si dovrà inoltre ottemperare alle prescrizioni relative all'eliminazione delle barriere architettoniche (D.P.R. 503/1996 e D.M. 236/1989) ed alle prescrizioni relative ai luoghi ove operano lavoratori subordinati od assimilabili (L123/2007 e D.L.81/2008).

Art. 5) ANDAMENTO E SVILUPPO DEI LAVORI: ORDINE DA TENERSI NELLA LORO ESECUZIONE

La ditta appaltatrice è tenuta ad iniziare i lavori appena ne avrà ricevuto regolare consegna, essa dovrà dotare il cantiere di necessari mezzi d'opera in relazione all'entità delle opere da eseguire e al tempo a sua disposizione per completarle. In genere l'appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, ciò sia in

concordanza con gli altri lavori del cantiere e non sia pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi del Committente. Inoltre la D.L., a suo insindacabile giudizio potrà anche sospendere i lavori al fine di coordinarli a sopravvenute esigenze non previste, senza che l'Impresa assuntrice possa, per tale fatto, accampare diritti o indennizzi di sorta, e ciò anche in deroga con quanto eventualmente disposto dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 6) DIREZIONE TECNICA DEL CANTIERE E DIREZIONE LAVORI

L'impresa dovrà assumere uno o più tecnici qualificati, assumendosi così la più ampia responsabilità sia nei riguardi dell'ottima esecuzione delle opere, sia nei riguardi della funzionalità delle stesse durante e dopo l'esecuzione delle opere. Inoltre l'Impresa è tenuta ad affidare la Direzione Tecnica del cantiere ad un Tecnico di provata esperienza munito di ampi poteri, che avrà ogni responsabilità (civile e penale) relativa a tale incarico. La Direzione Lavori, nominata dal Committente, provvederà al controllo della corrispondenza delle opere e/o degli impianti al progetto esecutivo, ed alla relativa contabilizzazione, al rispetto dei tempi di esecuzione ed a tutte le relative incombenze, fermo restando che ogni incombenza relativa alla direzione del cantiere ed alla relativa responsabilità amministrativa, civile e penale farà carico al Tecnico incaricato dall'Impresa.

Art. 7) ONERI SPECIFICI A CARICO DELL'APPALTATRICE

Tenuto ben chiaro che oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti mezzi necessari, anche se non esplicitamente indicati come già specificato, per realizzare i fini indicati nei dati tecnici e negli elaborati di progetto, restano a carico dell'appaltatore e quindi si intenderanno compensati nei prezzi esposti dall'Impresa anche tutti gli oneri particolari di cui appresso:

- a) tutte le spese relative alla redazione e alla presentazione dell'offerta, le tasse di registro sull'importo dell'appalto, le spese inerenti al contratto, le eventuali imposte e bolli per atti inerenti la conduzione dei lavori e la loro contabilità, le copie dei disegni di progetto e di montaggio per uso di cantiere e per la contabilità dei lavori;
- b) la fornitura ed il trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di imballaggio, l'immagazinaggio e la custodia dei materiali approvvigionati, trasporto, imposte, ecc.; compresi specificatamente ponteggi o sistemi equivalenti di ogni tipo e genere, il tiro in alto o in basso dei materiali e delle apparecchiature, per i quali l'appaltatore potrà eventualmente accordarsi con i titolari della gru di cantiere, dove presente.
- c) il montaggio dei materiali stessi a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali comprese le opere murarie e assistenze;
- d) la fornitura di supporti di ancoraggio, sostegni, rinforzi, guide, punti fissi, pezzi speciali non esplicitamente menzionati e quanto altro necessario per la esecuzione dei lavori come risulta dalla loro descrizione si intende compresa e compensata con i prezzi relativi esposti nell'offerta dell'Impresa;
- e) provvedere, nel corso dei lavori, allo sviluppo di ogni ulteriore dettaglio esecutivo delle opere da eseguire, degli impianti e di quanto altro possa risultare necessario o comunque richiesto dalla Direzione dei Lavori, comprese eventuali varianti o modifiche, con indicazione tempestiva delle opere murarie eventualmente da eseguirsi, presentando disegni esplicativi quotati e sotto la propria responsabilità. Partecipare a tutte le riunioni eventualmente periodiche che la D.L. ritiene di convocare.
- f) lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- g) il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti degli impianti, eventuali trasporti di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura;
- h) la protezione mediante fasciatura, copertura, ecc. degli apparecchi e di tutte le parti delle opere che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- k) fornire ed esporre in cantiere, a proprie spese, un tabellone con le scritte e dimensioni che verranno fissate dalla Direzione Lavori o in subordine partecipare alle spese per l'approntamento di detto tabellone
- i) lo sgombero e la pulizia dei locali adibiti a deposito nonché la rimozione di materiali e mezzi d'opera presenti nel cantiere e di proprietà dell'Impresa ogniqualvolta ordinato dalla Direzione dei Lavori e comunque pulizia e sgombero finali entro trenta giorni naturali consecutivi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori;
- j) il mantenimento della disciplina in cantiere, l'allontanamento (anche immediato) e la sostituzione su insindacabile decisione del committente o della Direzione dei lavori di quei tecnici, rappresentanti e operai i quali, operino con imperizia, insubordinazione, mancanza di probità o altro;
- l) la fornitura e posa in opera, secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori, di targhette di identificazione, cartelli di istruzione o segnalazione, relativi agli impianti eseguiti;

- m) provvedere, qualora richiesto dal Committente, al prelievo ed all'invio ai laboratori ufficiali dei campioni dei materiali da impiegare per tutte le prove che saranno ritenute necessarie, nonché al pagamento delle tasse e onorari per il rilascio dei relativi certificati;
- n) l'osservanza delle norme in vigore in merito all'assunzione ed alla retribuzione della manodopera e le vigenti leggi in materia assicurativa e previdenziale, nonché l'adozione di tutti i provvedimenti, le cautele, le prestazioni e le opere necessarie per garantire l'incolumità delle persone addette ai lavori, in particolare l'osservanza di tutte le norme sulla sicurezza; la nomina del responsabile della sicurezza, da comunicare al committente prima dell'inizio dei lavori; la redazione del piano di sicurezza, congruente e coordinato con quello generale approvato dal committente.
- o) la fornitura della documentazione fotografica dei lavori in corso, che dovrà essere presentata in due copie, una in formato 13x18 cm ed una in negativo, oppure una formato 13x18 cm e l'altra su supporto digitale;
- p) la fornitura di personale e mezzi d'opera e di rilevazione per le misurazioni in contraddittorio necessarie al tracciamento ed al rilievo dei lavori;
- q) provvedere, senza diritto ad alcun compenso, al reperimento fornitura e trasporto di energia elettrica, acqua, gas ecc. occorrente per l'esecuzione di tutti i lavori oggetto del presente appalto sollevando il Committente da ogni onere in merito;
- r) l'esecuzione di tutte le prove ed ogni altra indagine che Direzione Lavori e Collaudatore riterranno necessarie, compresa la fornitura degli apparecchi, dei materiali, dei mezzi d'opera, delle opere provvisorie, dei consumi di energia, nonché la prestazione di manodopera specializzata e comune occorrenti per effettuare le prove stesse;
- s) l'assunzione a proprio carico delle spese per:
- il direttore di cantiere e sorveglianza dei lavori;
 - l'eventuale compilazione di progetti di modifica;
 - l'esecuzione di prove e collaudi con la messa a disposizione degli strumenti e personale idonei e necessari
- t) l'assistenza totale al committente nell'espletamento delle pratiche alle autorità (Enti preposti quali Comune, ISPEL, ARPAV, VV.F, ENEL, Telecom ecc.); l'assistenza totale al committente sarà dovuta anche in occasione delle visite di verifica da parte di dette autorità con la messa a disposizione di tutta la documentazione di propria competenza richiesta e di tutto il personale necessario. L'appaltatore non potrà pretendere pagamenti a parte per quelle modifiche, aggiunte o aggiustamenti che le predette autorità richiedessero per il rilascio dei nulla osta che devono pertanto essere considerati oneri compresi nel prezzo dell'offerta.
- u) assunzione a proprio carico delle spese per le assicurazioni per furto e danni a terzi; le spese per occupazioni temporanee per depositi, baraccamenti, cantieri ecc. in terreni di proprietà pubblica o privata, nonché per le segnalazioni diurne e notturne di spazi occupati, transiti interrotti, pericoli imminenti;
- v) assunzione a proprio carico delle spese di trasferta e trasporto per il personale
- y) l'osservanza di tutte le eventuali clausole e prescrizioni riportate nell'eventuale capitolato speciale e/o foglio condizioni, e/o nel contratto, comprese le modifiche al presente Capitolato eventualmente previste;
- w) assunzione a proprio carico delle spese per le assistenze murarie, quali installazione di mensole o supporti od altro; tracce su pareti, pavimenti, soffitti; esecuzione di fori di qualsiasi dimensione su pareti non portanti o di fori non superiori a 2dmq su pareti portanti, solai, strutture in c.a. Restano invece carico del committente, salvo diversa specificazione riportata nel computo metrico, le opere murarie necessarie per la costruzione di basamenti, cunicoli, scavi, rinterri, di fori superiori a 2dmq su pareti portanti, solai, strutture in c.a.
- x) mantenere in carico, fino al collaudo le opere eseguite, e qualora nel periodo che decorre dall'ultimazione dei lavori fino al loro collaudo, il Committente intendesse iniziare l'uso delle opere, l'Impresa deve egualmente rispondere fino al collaudo dei difetti derivanti da vizio o negligenza o da imperfezione dei materiali;
- y) una garanzia scritta relativa alle opere e materiali secondo quanto precisato dal committente in fase di esecuzione del contratto; nell'esecuzione delle opere saranno osservate tutte le norme di cui alle vigenti leggi, decreti, regolamenti, circolari ed ordinanze emesse per le rispettive competenze dallo Stato, dalla Regione, dalla Provincia, dal Comune, dagli Enti pubblici, che possano interessare direttamente o indirettamente l'oggetto del presente appalto. In particolare sono a carico dell'Impresa gli oneri previsti dal presente Capitolato, dalle disposizioni di legge, nonché la completa responsabilità di carattere amministrativo, civile e penale per danni a persone ed a cose.
- z) la gestione dei rapporti con Enel e con G.S.E., sia per quanto riguarda le domande e le procedure di allacciamento dell'impianto ordinario che per quello fotovoltaico, compresa presentazione della documentazione richiesta e assistenza al committente per la predisposizione della documentazione di competenza della ditta appaltatrice; inoltre la stessa si occuperà della presentazione delle domande stesse a Enel e GSE, e della predisposizione e presentazione delle certificazioni finali agli organi competenti (ASL, Arpa, Comune, ecc.)

L'appalto è da intendersi "a corpo" il prezzo offerto si intende comprensivo di tutti gli oneri e spese di cui al presente Capitolato. Il prezzo del presente appalto è fisso ed invariabile per tutta la durata dell'appalto, che può anche essere superiore ad un anno, essendo espressamente esclusa la revisione dei prezzi e la ditta non avrà pertanto alcun diritto di pretendere l'aggiornamento e/o la revisione del prezzo contrattuale per aumento di costo dei materiali, della mano d'opera o per ogni altra sfavorevole circostanza che possa verificarsi dopo la presentazione dell'offerta, qualunque sia l'incidenza. La ditta appaltatrice accetta il carattere aleatorio del presente contratto e rinuncia espressamente ad avanzare richieste di maggiori compensi a norma dell'art. 1664, primo comma, del codice civile.

Capitolo 2 – MODALITA', ESECUZIONE E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Art. 8) MATERIALI IN GENERE

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente Capitolato Tecnico e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL, ISO e UNI dove applicabili.

L'aggiudicatario dovrà fornire materiali corredati di marcatura CE (laddove sia prevista)

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Aggiudicatario è tenuto a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni. L'aggiudicatario è libero di offrire prodotti di marche da lui scelte con il vincolo delle caratteristiche tecniche descritte nelle presenti prescrizioni: si fa presente, che i prodotti offerti saranno comunque soggetti a valutazione in sede di offerta da parte della Commissione tecnica, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga qualitativamente conformi alle richieste.

Art. 9) CONDUTTURE

I conduttori dei cavi per energia sono in rame con sezione non inferiore a 1,5mmq e isolamento idoneo alle condizioni di posa. A seconda dei casi e del tipo di posa, i cavi possono essere scelti tra i seguenti (tutti non propaganti la fiamma), generalmente per le linee di alimentazione FM e dei punti luce, saranno del tipo N0V7-K con tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V per la posa incassata, del tipo FG7OR con tensione nominale U_0/U non inferiore a 0,6/1 kV per la posa in passerella, interrata o in generale per posa all'esterno..Il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e/o equipotenziali; l'azzurro per il neutro. Tutti i cavi devono essere isolati per la tensione massima tra i conduttori posati nello stesso tubo e canale. Le sezioni dei conduttori devono essere commisurate alle correnti d'impiego e alla corrente nominale delle protezioni in modo che ne sia garantita la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti nelle reali condizioni di posa (al più può essere omessa la protezione contro i sovraccarichi nei circuiti di alimentazione impianti di illuminazione anche se sempre auspicata).

Le sezioni dei conduttori inoltre devono garantire che le massime cadute di tensione tra l'origine dell'impianto e qualsiasi punto dell'impianto stesso non superino il 4%. I tubi protettivi flessibili o rigidi in materiale isolante posati sotto i pavimenti devono essere di tipo pesante. Per la posa in vista si devono utilizzare i tubi rigidi. I tubi installati sottotraccia a parete devono avere percorso orizzontale, verticale, o parallelo agli spigoli delle pareti stesse. I tubi flessibili devono essere conformi alle Norme CEI 23-14. I tubi rigidi devono essere conformi alle Norme CEI 23-8. Le condutture in cavità o incassate in materiali combustibili devono assicurare IP4X (anche le scatole di derivazione e portafrutti), e devono essere del tipo provato a filo incandescente 850°C. Il diametro interno dei tubi deve essere non inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuto e comunque mai inferiore a 16 mm. Il raggio di curvatura dei tubi non deve essere inferiore a 3 volte il diametro esterno dei tubi stessi. I tubi protettivi metallici ed i loro accessori devono essere conformi alla Norma EN 50086. I canali devono essere conformi alla Norma CEI 23-31 se metallici e CEI 23-32 se isolanti e CEI 23-19 se a battiscopa. Ad ogni modo devono avere coperchio e grado di protezione almeno IP2X, salvo indicazione che indichi IP maggiore, e non devono avere asperità e spigoli vivi. La sezione occupata dai cavi di energia non deve superare la metà della sezione del canale (tale prescrizione può non applicarsi ai cavi di segnale). Sulle passerelle possono essere posati solamente cavi con guaina. I cavi interrati direttamente o posati in tubo protettivo non idoneo

a proteggerli meccanicamente devono essere posati ad almeno 0.5 m di profondità e devono essere protetti con apposita lastra a tegolo. Non è prescritta alcuna profondità minima di installazione se il cavo risulta protetto meccanicamente nei confronti degli usuali attrezzi manuali di scavo da tubi metallici, condotti o cunicoli. Le tubazioni interrate fanno capo a pozzetti di ispezione di adeguate dimensioni dotate di robusti chiusini specie per le aree carrabili. Canali, passerelle, tubi protettivi, se metallici sono considerate masse e vanno pertanto collegati a terra. Non sono considerati masse e non è pertanto necessario il loro collegamento a terra se contengono solamente cavi multipolari o cavi unipolari con guaina con grado di isolamento almeno un gradino superiore a quello richiesto per la tensione del sistema elettrico servito (cavi a doppio isolamento). In tal caso comunque il collegamento a terra non è vietato. Le condutture relative a impianti telefonici e trasmissione dati devono essere tenute distinte dalle condutture per i cavi d'energia e dalle eventuali condutture SELV o PELV. Le condutture non devono essere posate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi o vapori. Ogni conduttura, nell'attraversare pareti o solai di compartimentazione al fuoco non deve modificarne le caratteristiche in termini di REI. I coperchi delle cassette devono essere fissati con viti. I cavi e le giunzioni posti all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume intero della cassetta. Le connessioni (giunzioni e derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciarne parti conduttrici scoperte (inaccessibilità al dito di prova e quindi grado di protezione almeno IPXXB). Le giunzioni effettuate tramite attorcigliamento e nastratura non sono ammesse.

Non devono essere effettuate giunzioni e derivazioni entro tubi. Possono invece essere effettuate giunzioni e derivazioni nei canali purché le parti attive siano inaccessibili al dito di prova e purché i cavi uniti e/o derivati abbiano lo stesso colore. Non devono inoltre essere realizzate giunzioni entro le scatole porta apparecchi. E' ammesso l'entra esci sui morsetti di prese purché esistano doppi morsetti o morsetti dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare senza ridurne la sezione. Le cassette di giunzione all'esterno devono avere grado di protezione almeno IP55 e devono essere poste ad almeno 200 mm dal suolo. Per evitare pericolosi fenomeni di condensa le tubazioni interrate devono essere sigillate prima di essere allacciate a quadri o cassette.

Le condutture da interrare sui percorsi esterni ai siti utilizzeranno cavidotti in materiale isolante ed autoestinguente, del tipo pesante (secondo CEI 23-46), che saranno interrati o inglobati nel getto di calcestruzzo della pavimentazione. Per le tubazioni da interrare va segnalato che, prima del reinterro, le tubazioni dovranno essere ricoperte da un getto di calcestruzzo magro dello spessore approssimativo di 10 cm, in modo da proteggere adeguatamente le tubazioni dai mezzi manuali di scavo. Si eseguirà, quindi, il reinterro che dovrà essere fortemente compresso per evitare futuri cedimenti. Nel reinterro, a 30 cm sopra le tubazioni, dovrà essere posato un nastro monitore.

I cavidotti interrati saranno in polietilene ad alta densità, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, diametro interno 125mm, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato, conformi alle norme CEI EN 50086-1-2-4, resistenza alla compressione 450N, fornito in rotoli, raccordato ai pozzetti con appositi accessori, con manicotti di giunzione.

La distanza minima nei parallelismi e negli incroci tra tubazioni di energia e tubazioni idrauliche dovrà risultare di almeno 30 cm. Per quanto riguarda, invece, le tubazioni gas dovranno essere rispettate le distanze minime imposte dall'apposito decreto legislativo e dalle norme UNI. Sul percorso delle tubazioni saranno previsti dei pozzetti d'ispezione da ubicarsi nei punti indicati sulle planimetrie. Detti pozzetti avranno dimensioni approssimative riportate nei disegni allegati e quelli da interrare saranno con fondo perdente. Quelli posti sui percorsi accessibili agli automezzi, saranno provvisti di telaio e di coperchio di tipo carrabile in ghisa.

Art. 10) INTERRUTTORI BT

Gli interruttori automatici magnetotermici con corrente nominale uguale o superiore a 100A devono essere del tipo scatolato ed avere caratteristica di intervento tarabile. La corrente di taratura del relè termico degli interruttori scatalati è stata commisurata alla portata dei cavi alimentati nelle reali condizioni di posa. Gli interruttori automatici magnetotermici con corrente nominale inferiore a 100A devono essere del tipo modulare conformi alla Norma CEI 23-3 ed avere caratteristica di intervento di tipo C (a meno di specifico avviso contrario). La corrente nominale degli interruttori modulari è stata commisurata alla portata dei cavi alimentati nelle reali condizioni di posa. Inoltre, gli interruttori dovranno avere un potere interruzione superiore alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione. Il polo del neutro deve essere sempre sezionabile ma può non essere protetto nei circuiti monofasi ed in quelli trifasi con sezione del neutro pari a quella di fase. Ciò è consentito anche nei circuiti bifasi in presenza di protezione differenziale a monte o sul singolo circuito. Gli interruttori di comando, i deviatori e gli invertitori per i punti luce devono essere almeno da 16A. Gli interruttori per le prese comandate devono avere la stessa corrente nominale della presa. Sono previste protezioni differenziali per i circuiti terminali pari a 300-30mA in modo da garantire una protezione addizionale contro i contatti diretti. Eventuali protezioni differenziali in serie devono risultare tra loro selettive.

I contatori di energia indicati negli schemi si intendono del tipo elettronico, a indicazione digitale, a inserzione diretta

Art. 11) QUADRI ELETTRICI

I quadri installati dovranno appartenere ad una delle seguenti tipologie (secondo indicazione su schema di ciascun quadro): quadri uso domestico o similare: Norma CEI 23-3, quadri di tipo AS : Norme CEI 17-13/1, quadri di tipo ANS : Norme CEI 17-13/1 dicembre, tipo ASD : Norme CEI 17-13/3, quadri di tipo ASC : Norme CEI 17-13/4

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalla casa costruttrice. La manovrabilità degli interruttori posti sui rispettivi quadri sarà disponibile anche al personale non esperto, e quindi non a conoscenza di tecniche specialistiche, tutte le altre operazioni di intervento di carattere manutentivo dovranno essere realizzate da personale qualificato secondo il programma di manutenzione.

La ditta realizzatrice dell'impianto dovrà anche fornire e installare le portelle di chiusura per i vani contatore (sia quello su recinzione su punto di consegna, sia quello presso locale tecnico per misura energia prodotta), adottando componenti omologati Enel, e concordando con Enel stessa la tipologia e le dimensioni esatte dei portelli.

Art. 12) QUADRI TIPO AS

Per quadri di tipo AS si intende quadri sottoposti a tutte le prove di tipo (su campioni) e conformi ad un prototipo (o derivati con modifiche "minimali" da prototipo). Possono essere montati direttamente in fabbrica oppure dalla ditta installatrice seguendo le istruzioni per l'assieme fornito dallo stesso costruttore. Le prove relative ai quadri di tipo AS sono condotte dal costruttore. Rimangono a carico dell'installatore le seguenti prove:

- ispezione visiva del corretto cablaggio;
- prova di funzionamento elettrico;
- prova di tensione applicata per un minuto (N.B. la tensione di prova deve essere conforme alle tabelle 10 e 11 della Norma 17-13/1; a titolo di informazione si ricorda che per i circuiti principali con tensione nominale verso terra superiore a 30V ma non superiore a 300V la tensione efficace di prova (verso terra) deve essere non inferiore a 2000V mentre per i circuiti ausiliari la tensione di prova deve essere pari a 250V, 500V o $2U+1000V$ a seconda che la tensione nominale U sia rispettivamente non superiore a 12 V, superiore a 12V e non superiore a 60V e superiore a 60V);
- ispezione visiva della correttezza delle misure di protezione contro i contatti diretti;
- controllo della continuità del circuito di protezione;

Art. 13) QUADRI TIPO ANS

Per quadri di tipo ANS si intende quadri sottoposti ad alcune prove di tipo che si rifanno ad un quadro originario AS ma rispetto al quale presentano modifiche. L'idoneità del quadro può essere desunta mediante calcoli sostitutivi delle corrispondenti prove. In particolare, per ogni quadro di tipo ANS dovrà essere calcolata la massima sovratemperatura interna e se necessario dovrà essere dotato di sistema di ventilazione forzata ed inoltre dovrà essere garantita una tenuta al cortocircuito adeguata alla corrente di cortocircuito massima ipotizzabile alle sbarre. La prova di tenuta al cortocircuito o il calcolo corrispondente non sono necessari nei seguenti casi:

- corrente di cortocircuito nominale non superiore a 10KA;
- dispositivo di protezione generale a fusibile oppure interruttore limitatore che limiti la cresta della corrente di cortocircuito a 15 KA. Rimangono a carico dell'installatore le seguenti prove:
- ispezione visiva del corretto cablaggio;
- prova di funzionamento elettrico;
- misura della resistenza d'isolamento; applicando una tensione non inferiore a 500V la resistenza tra circuiti e massa deve essere non inferiore a 1000 ohm/V (con riferimento alla tensione verso terra di ciascun circuito);
- ispezione visiva della correttezza delle misure di protezione contro i contatti diretti;
- controllo della continuità del circuito di protezione.

Art. 14) QUADRI TIPO ASD

Per quadri di tipo ASD si intende quadri tipicamente destinati a comandare e proteggere circuiti di tipo civile e del terziario (sono pertanto destinati ad essere utilizzati da persone non qualificate e non soggetti a periodica verifica da parte di personale addetto alla manutenzione). La corrente nominale del dispositivo generale di un quadro di tipo ASD non deve superare i 250A. La corrente nominale dei dispositivi derivati dalle sbarre di un quadro di tipo ASD non deve superare i 125A. I quadri di tipo ASD devono essere sottoposti a tutte le prove di tipo ed individuali previste per i quadri AS.

Art. 15) QUADRI TIPO ASC

Per quadri di tipo ASC si intende quadri per cantieri: devono poter funzionare perfettamente anche all'aperto esposti agli agenti atmosferici e a repentini sbalzi di temperatura. Devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44, essere resistenti agli agenti corrosivi ed urti accidentali ed ovviamente protetti contro i contatti diretti ed indiretti. I quadri di tipo ASC sono derivati dai quadri AS e pertanto devono essere sottoposti a tutte le prove individuali e di tipo previste. Tutte le prove possono essere condotte da un laboratorio indipendente o dallo stesso costruttore. Tutti i quadri devono essere dotati di targhetta che individua il costruttore il quale è il responsabile della conformità alla Norma dei quadri stessi. I quadri possono essere di materiale isolante o metallico. Se metallici devono essere collegati a terra e protetti contro i contatti indiretti alla stregua delle altre masse. Tale prescrizione richiede attenzione quando trattasi di quadri generali contenenti il primo dispositivo differenziale dell'impianto. Ogni quadro deve avere dimensioni sovrabbondanti (di almeno il 30%) rispetto alla quantità di apparecchiature previste al suo interno in modo da contenere il declassamento in corrente nominale degli interruttori automatici e di consentire eventuali sviluppi futuri dell'impianto. Eventualmente deve essere previsto sistema autonomo di ventilazione del quadro comandato da termostato interno tarato a 35-40 °C.

La ditta installatrice è tenuta alla taratura e messa in servizio secondo le indicazioni del costruttore, compresa la taratura delle centraline di tutta la strumentazione di misura installata sull'impianto e di quella di nuova installazione sia essa di fornitura della ditta stessa sia essa di fornitura dell'Amministrazione. Alla fine dei lavori la ditta dovrà produrre, per ogni strumento, una scheda di verifica della taratura e del perfetto funzionamento del misuratore.

Art. 16) PRESE A SPINA

Le prese a spina per uso domestico e similare (monofasi) possono essere utilizzate dove non è previsto un uso gravoso con forti urti e vibrazioni. Le prese a spina installate in ambienti soggetti a spruzzi d'acqua devono avere almeno un grado di protezione IP44. Le prese a spina soggette a getti d'acqua devono avere almeno un grado di protezione IP55. Le prese a spina monofasi con corrente nominale superiore a 16A, le prese a spina trifasi e le prese soggette ad un utilizzo gravoso in termini di urti o vibrazioni devono essere di tipo industriale. L'asse di inserzione delle prese a spina deve risultare orizzontale e ad almeno 175 mm dal piano di calpestio se a parete, 70mm se da canalizzazione o zoccoli e 40mm se da torrette o calotte sporgenti da pavimento. In quest'ultimo caso è necessario che il fissaggio delle torrette a pavimento assicuri almeno il grado di protezione IP52. Le prese a spina con corrente nominale superiore a 16A devono essere abbinate ad un interruttore interbloccato con la presa a spina stessa. La corrente nominale dell'interruttore automatico posto a protezione del circuito prese a spina non deve superare la corrente nominale di ognuna delle prese a spina servite (16A per prese a spina bipasso 10/16A). Per l'alimentazione di lavabiancheria e lavastoviglie spesso dotate di spine di tipo schuko devono essere installate prese tipo P30 con terra laterale centrale adatte a ricevere prese si a tipo schuko che prese a poli allineati. I componenti saranno bTicino Living International o equivalente per le parti con impianto incassato, mentre per le zone a grado di protezione aumentato saranno del tipo bTicino Matix o equivalente, in contenitori (idrobox) IP55.

Art. 17) APPARECCHI ILLUMINANTI

Sono state previsti diversi tipi di plafoniere, in relazione agli ambienti installati (vedasi planimetrie di progetto); le tipologie sono le seguenti (in ogni caso la precisa tipologia è meglio individuata nell'elenco del computo metrico):

- apparecchio illuminante, tipo Disano Channel 1 T5 o equivalente, IP20, a sospensione, corpo in alluminio estruso con testate in pressofusione, ottica dark-light, lampada FL 49W TL5, verniciatura con resina poliestere, marchio IMQ, installabile su superfici normalmente infiammabili, dotato di IP20(5), morsettiera 2P+T, sezione conduttori ammessa 2,5mmq, con ottica lamellare dark-light, cablaggio elettronico, con fusibile interno di protezione
- apparecchio illuminante a plafone tipo Fosnova Minilinea LED 90*0,3W o equivalente, ad incasso, IP40, Led 3000°K, CRI 75, corpo in alluminio estruso con verniciatura in poliestere, con clips di fissaggio a parete o plafone in cartongesso, comprensivo di alimentatore, compresi accessori di montaggio e fissaggio, compreso co
- apparecchio illuminante a plafone tipo Fosnova Minilinea LED 72*0,3W o equivalente, ad incasso, IP40, Led 3000°K, CRI 75, corpo in alluminio estruso con verniciatura in poliestere, con clips di fissaggio a parete o plafone in cartongesso, comprensivo di alimentatore, compresi accessori di montaggio e fissaggio, compreso co
- apparecchio illuminante a plafone tipo Fosnova Minilinea LED 36*0,3W o equivalente, ad incasso, IP40, Led 3000°K, CRI 75, corpo in alluminio estruso con verniciatura in poliestere, con clips di fissaggio a parete o plafone in cartongesso, comprensivo di alimentatore, compresi accessori di montaggio e fissaggio, compreso co
- apparecchio illuminante Fosnova Minishop 2-A o equivalente, IP20, con due lampade CDMR 35W cad. (comprese), corpo in lamiera d'acciaio, orientabile, completa di molle per l'incasso, verniciatura a spruzzo con vernice acrilica all'acqua, resistente agli ambienti umidi e stabilizzata ai raggi UV, portalampada in ceramica e

contatti argentati, cablaggio con trasformatore e cavetto rigido sezione 0,5cmq, morsettiera 2,5mmq, installabile su superfici combustibili

- apparecchio illuminante tipo Disano Compact 782 o equivalente, IP40, con due lampade FLC 26W cad. (comprese), corpo in lamiera di acciaio tornito, riflettore in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente V2 metallizzato con polveri di alluminio purissimo in alto vuoto con procedimento di C.V.D per un maggior controllo e rendimento della luce, veniciatura con polvere poliestere colore bianco, stabilizzato ai raggi UV, previo trattamento di fosfatazione, portalampada in polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso, alimentazione 230V/50Hz, morsettiera 2P+T in polycarbonato con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm², anello di finitura con molle anticaduta, installabile su superfici normalmente in infiammabili

- plafoniera IP55 con lampade fluorescenti 2x58W, tipo Hydro Disano o equivalente, marchio IMQ, installabile su superfici normalmente in infiammabili, corpo in polipolicarbonato grigio RAL7035 infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, con diffusore in polycarbonato trasparente antiabbagliante autoestinguente stabilizzato agli UV, con prismature longitudinali e microsatina interna, con finitura esterna liscia, dotato di IP55(7), morsettiera 2P+T, sezione conduttori ammessa 2,5mmq, fusibile interno 3,15A, passacavo in gomma o serratubo IP55, guarnizioni

Gli apparecchi illuminanti debbono essere tutti equipaggiati con le rispettive lampade.

Sono previsti apparecchi illuminanti di emergenza, a parete IP40, tipo rettangolare, ad incasso, in materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordinaria 230V, installabili su superfici normalmente in infiammabili, con lampada fluorescente 18W, con accensione automatica istantanea in caso di mancanza di energia elettrica di rete, durata accensione 1h min., ricarica completa in 12h, compresi accessori di montaggio e fissaggio, compreso collegamento a punto luce predisposto (computato in apposita voce), compreso ogni onere per un'installazione a regola d'arte, in conformità alle normative vigenti

Art. 18) ILLUMINAZIONE ESTERNA

E' prevista semplice predisposizione, con tubazioni afferenti a parete, con passaggi riconducibili al QG o al QL.

Art. 19) IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Risulta compreso nel servizio, e quindi a carico della Ditta aggiudicataria, quanto di seguito specificato:

- a) Colloqui e gestione di tutti i contatti necessari con Enel sia in fase preliminare che in fase di esecuzione dei lavori, per meglio individuare gli interventi richiesti dall'Ente distributore
- b) Redazione domanda di ammissione e progetto preliminare da presentare a Enel, e della documentazione da presentare al GSE s.p.a. per accedere alle tariffe incentivanti in Conto Energia;
- c) Redazione del progetto definitivo e richiesta di connessione al gestore di rete;
- d) Fornitura e installazione dell'impianto fotovoltaico;

La planimetria allegata al presente capitolato individua l'ubicazione dell'edificio e la copertura piana su cui dovrà essere installato l'impianto fotovoltaico

- e) Gestione di tutta la documentazione tecnico amministrativa nonché richiesta dei documenti agli organi competenti (GSE s.p.a, Gestore rete, ecc.).

La domanda di ammissione e il progetto preliminare da inoltrare al GSE s.p.a. per l'ottenimento delle eventuali tariffe incentivanti in Conto Energia verranno redatti, a cura e spese della ditta aggiudicataria, e presentati secondo quanto previsto dalla normativa vigente. L'Amministrazione Comunale si impegna a fornire alla ditta aggiudicataria tutta la documentazione da allegare alla domanda e i dati richiesti dalla normativa vigente e dal G.S.E.. L'Amministrazione Comunale ha l'obbligo di inviare alla ditta aggiudicataria, nel più breve tempo possibile ed, indicativamente, entro il quinto giorno lavorativo successivo a quello del ricevimento, copia di ogni eventuale comunicazione relativa alla domanda di ammissione al progetto "Conto Energia", a mezzo telefax o raccomandata A.R.

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato ed installato secondo le indicazioni che verranno specificate dal GSE s.p.a., e in accordo alle prescrizioni tecniche della norma CEI 0-21.

Il campo fotovoltaico dovrà essere gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, dovranno essere provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni. Dovrà essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito dai seguenti componenti:

- 1 . moduli fotovoltaici;
- 2 . convertitori statici (inverter);
- 3 . struttura di sostegno;
- 4 . eventuali quadri elettrici di campo;

5 . quadro elettrico di interfaccia come da CEI 0-21.

I moduli fotovoltaici sono formati dall'assemblaggio di singole celle di silicio cristallino. Le celle costituenti i moduli fotovoltaici saranno adeguatamente protetti frontalmente da vetro temperato atto a resistere agli urti e alla grandine e inglobate fra due ulteriori fogli protettivi come per esempio l'eltavinile acetato (EVA) laminato a vuoto ad alta temperatura. Anche il retro delle celle sarà protetto in modo da renderle completamente impermeabili e stabili agli agenti atmosferici e ai raggi ultravioletti. Ogni modulo sarà dotato di una scatola di connessione posta sulla parte posteriore e contenente una adeguata morsettiera predisposta con diodo di non ritorno e i collegamenti di uscita. Una canalina convoglierà i cavi di collegamento in uscita da ogni singola scatola di connessione verso una scatola di connessione principale e da qui all'inverter ed al quadro elettrico.

I moduli di ogni singola stringa dovranno essere provvisti di diodi di by-pass.

I moduli devono avere la conformità al marchio CE ed essere del tipo Sharp ND-220 o equivalente, del tipo in silicio policristallino, con diodi di bypass, potenza 200W cad. Nel generatore fotovoltaico ogni singola stringa, sezionabile, dovrà essere provvista di diodo di blocco e sarà costituita dalla serie dei singoli moduli fotovoltaici; per ogni stringa è previsto un sezionatore per il collegamento al proprio gruppo di conversione. Sono previste tre stringhe due da 11 moduli ed una da 10 moduli, ciascuna collegata a proprio inverter monofase sopra copertura. I tre inverter, conformi a CEI 0-21, saranno poi collegati a formare sistema trifase. L'uscita ac degli inverter sarà riportata a quadro, sopra copertura, contenente SPI e DDI conformi a CEI 0-21. Da qui l'energia prodotta sarà portata al QG tramite cavo multipolare in tubazione PVC dedicata.

Il gruppo di conversione deve essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili; deve avere un grado di protezione dell'involucro pari o superiore a IP65 certificato dal produttore se installato all'esterno.

I valori della tensione e della corrente di ingresso dovranno essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le strutture di sostegno potranno essere in alluminio o acciaio zincato a caldo da assemblare in opera mediante bulloneria. L'ancoraggio deve essere tale da sopportare l'azione del vento previsto nella zona interessata; il fissaggio sarà ottenuto tramite opportuni contrappesi. Deve essere comunque e garantita l'impermeabilizzazione delle strutture dell'edificio. Dovrà essere possibile il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui.

La DL, si riserva di richiedere durante l'esecuzione contrattuale, una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

In particolare si stabilisce sin d'ora che dovranno essere realizzate le campionature dei moduli fotovoltaici e dei sistemi di fissaggio.

L'impianto dovrà essere collegato alla rete pubblica secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-20 e il dispositivo di interfaccia deve essere certificato conforme a quanto previsto dalla CEI 0-21.

Al termine dei lavori la ditta aggiudicataria effettuerà le previste verifiche tecniche dell'impianto (in particolare prova con cassetta relè) per accertare il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, cali di tensione nella rete, intervento protezioni ecc...).

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dalla ditta aggiudicataria, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

Durante l'esecuzione dei lavori la DL, si riserva di effettuare alcune prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori (art. 4) e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari (art. 6).

a) Prove presso Istituti o Enti riconosciuti (a discrezione della DL), anche su apparecchiature già munite di certificazione quali moduli fotovoltaici e inverter.

b) Prove in cantiere sugli impianti eseguiti: -verifica della continuità metallica di tutte le strutture direttamente interessate agli impianti elettrici, -prove funzionali di sistemi di conversione statica con riferimento al manuale di uso e manutenzione delle macchine; -misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT; -verifica di selettività di intervento delle protezioni, -verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali; -verifiche interblocchi elettrici e meccanici; -verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.; -verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne ai quadri elettrici, ecc.; -verifiche funzionali dell'impianto di controllo e supervisione;

c) Prove di prestazione elettrica del sistema: – Pcc è la potenza espressa in kW e misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione superiore al 2%, – Pnom è la potenza nominale espressa in kW del generatore fotovoltaico;

– corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);

– continuità elettrica e le connessioni tra moduli;– messa a terra di masse e scaricatori;– isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;– prestazione sezione in corrente continua: $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$, ove:

I è l'irraggiamento (in W/m²) misurato sul piano dei moduli, con precisione superiore al 3%; ISTC, pari a 1000 W/m², è l'irraggiamento in condizioni standard (temperatura di cella fotovoltaica: 25°C e condizioni del cielo: air mass 1,5);

– prestazione sezione conversione statica: $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$, ove: Pca è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;

– prestazione globale del sistema: $P_{ca} > 0,75 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e a spese dell'Aggiudicatario.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite alla presenza della DL in contraddittorio con l'Aggiudicatario e di esse e dei risultati ottenuti, si redigerà di volta in volta un apposito Verbale.

La DL, ove si trovi ad eccepire, in ordine ai risultati riscontrati, la non conformità alle prescrizioni contrattuali, non emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori, assegnando all'Aggiudicatario un breve termine, non superiore a 20 giorni, per ottemperare alle prescrizioni di rito.

Art. 20) INSTALLAZIONE APPARECCHIATURE

Le quote d'installazione delle apparecchiature devono essere conformi alle indicazioni della guida CEI 6450. In particolare, con riferimento agli assi, per le principali apparecchiature deve essere:

- prese e comando luce per specchi e servizi: $1100 < h < 1200$ mm

- comandi luce altezza maniglia porta: $h = 900$ mm

- citofono: $h = 1400$ mm

- suoneria: $1600 < h < 2050$ mm

- quadro elettrico: $h = 1600$ mm

Per le prese a spina si veda la parte specifica.

Art. 21) ABBATTIMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

L'immobile in oggetto è soggetto a regolamentazione sull'abbattimento delle barriere architettoniche. Pertanto le apparecchiature elettriche devono essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protette contro danneggiamenti per urto. Nelle scale, i dispositivi di comando devono essere visibili anche al buio (luminosi). Le Norme sull'abbattimento delle barriere architettoniche devono essere applicate:

- negli spazi esterni almeno lungo un percorso agevolmente fruibile da persone con ridotte capacità motorie o sensoriali

- nelle parti comuni dei condomini

- nel 5% degli alloggi previsti negli interventi di edilizia residenziale convenzionata con un minimo di un unità per intervento

- nei servizi igienici per i portatori di handicap deve essere installato un campanello di allarme in prossimità della vasca e del WC

Le altezze di installazione delle apparecchiature nei locali soggetti a regolamentazione sull'abbattimento delle barriere architettoniche sono le seguenti (si noti che non sono in contrasto con la normativa CEI la quale prescrive solo le altezze di installazione consigliate):

- campanelli e pulsanti di comando: $400 < h < 1400$ mm

- prese energia, TV, Telecom: $450 < h < 1150$ mm

- citofoni: $1100 < h < 1300$ mm

- interruttori, quadri elettrici: $600 < h < 1400$ mm

Art. 22) NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI COMPONENTI INSTALLATI

L'importo contrattuale determinato dai prezzi unitari e prezzi complessivi offerti, è comprensivo delle opere e le assistenze murarie quali i fissaggi di graffe, staffe, supporti, mensole, apparecchi di sostegno e quanto altro necessario per la perfetta posa in opera degli impianti. Sono altresì comprese la formazione di tracce, nicchie e fori, la chiusura dei cavedi predisposti per il passaggio di tubazioni e canali, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino e la finitura delle murature e strutture interessate, dei ponteggi e quanto altro necessario all'accesso ai tetti per la realizzazione dell'impianto

Valutazione dei componenti installati:

a -quadri elettrici di BT: la valutazione dovrà essere eseguita tenendo conto delle carpenterie e delle apparecchiature di protezione e manovra. Nel prezzo unitario dei vari tipi di quadri si intendono inclusi: -quota parte delle sbarre di rame; -cablaggio dei circuiti ausiliari e di potenza fino alle morsettiere ingresso/uscita; -morsettiere e apparecchiature ausiliarie; -lampade di segnalazione, manipolatori, apparecchiature di comando, protezione e di manovra di circuiti ausiliari; -targhette e schemi sinottici. -posa in opera nel quadro degli apparecchi di manovra con tutte le opere indispensabili a realizzare gli schemi esposti nelle tavole grafiche ed a fornire l'opera conforme alla normativa ed alla buona tecnica costruttiva, ivi incluse le richieste di ritocchi e miglioramenti avanzati dalla DL.

b -Cavi e conduttori elettrici

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

formazione di teste di cavo;

capicorda e/o terminazioni;

morsetti e/o fascette di ancoraggio;

contrassegni di origine e destinazione applicati a mezzo collari in plastica con scritte indelebili;

numerazione di tutti i conduttori, coerente con i disegni esecutivi,

ancoraggi a canali, scale posa cavi, cavidotti di vario genere;

collegamenti a sbarre o morsetti di ogni genere.

La contabilizzazione dei cavi dovrà essere effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singola linea dal punto di partenza al punto di arrivo, includendo eventuali scorte previste. Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alla posa dei cavi perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

c -Cavidotti

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

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

La contabilizzazione dovrà essere effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo tubo o canale dal punto di partenza al punto di arrivo. Non dovranno essere conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo "a metro".

d -Cassette e scatole

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

qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto; foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali; setti separatori; eventuali piastre di fondo in lamiera zincata; fissaggio al fondo delle cassette o scatole delle morsettiere di derivazione; morsettiere a scelta della DL; marcatura delle morsettiere secondo codici stabiliti con la DL; fornitura e applicazione di contrassegni a mezzo targhette con scritte indelebili sulle cassette e sulle scatole stesse; eventuali schemi esplicativi delle morsettiere; imbocchi, raccordi, pressacavi.

e -Prese, suonerie, pulsanti ed interruttori civili

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

qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o di supporto; foratura, ed eventuale filettatura dei fori, delle pareti delle cassette o scatole per imbocco con tubi e canali; scatole ad incasso o da parete, compressi accessori di fissaggio, con eventuali portelle a membrana ove previste in progetto; quota parte di cavi di alimentazione, di scatole di derivazione, di tubazione portatavi (incassata o a parete) imbocchi, raccordi, pressacavi.

f -Apparecchi illuminanti

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

qualsiasi tipo di accessorio per il fissaggio del componente su qualsiasi tipo di parete o plafone; foratura, ed eventuale filettatura dei fori, giunti di connessione per apparecchi a file continue, ganci, funi per sospensione del tipo indicato dal Costruttore, raccordi, pressacavi.

Art. 23) LIVELLO QUALITATIVO DEI MATERIALI. APPROVAZIONE DA PARTE DELLA DL.

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

L' Aggiudicatario dovrà fornire materiali corredati di marcatura CE (laddove sia prevista).

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

L'aggiudicatario è libero di offrire marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggette a valutazione da parte della Commissione tecnica, che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga qualitativamente equivalenti a quelle richieste.

a) - QUADRI ELETTRICI

Involucro marca Abb-Schneider-Legrand-Bticino o equivalente

b) -APPARECCHIATURE DA QUADRO

Abb

Schneider

Siemens

BTicino

c) – APPARECCHI ILLUMINANTI

Disano

Fosnova

IGuzzini

Castaldi

Zumtobel

Per i componenti di cui sopra, altri costruttori sono consentiti, previa approvazione della D.LL., purché i componenti siano equivalenti dal punto di vista prestazionale.

Art. 24) COLLAUDO

Durante il corso dei lavori la Direzione Lavori 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 presente capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato.

Relativamente alle operazioni di collaudo si precisa che le stesse sono a carico del fornitore e devono essere effettuate in diverse fasi di esecuzione dei lavori, per tipologia omogenea di lavorazione (p.es. dopo posa cavidotti, dopo posa tubazioni incassate, dopo realizzazione dispersore di terra, dopo posa quadri, ecc.). Le prove di collaudo saranno concordate con la stazione appaltante e la D.LL., e saranno eseguite durante il normale orario di lavoro, previa comunicazione, con congruo anticipo (almeno 15 giorni), alla Committenza. Le attrezzature e gli strumenti di misura necessari per le prove, sono a carico della Ditta esecutrice degli impianti, che fornirà anche l'assistenza alle prove stesse. Durante il collaudo si devono adottare i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati anche quando il circuito è difettoso. Al termine di ogni fase di collaudo, entro 10 giorni i collaudatori procederanno a redazione di verbale nel quale riportare le operazioni effettuate, nonché le eventuali problematiche riscontrate e gli interventi necessari per risolverle. La Ditta esecutrice avrà tempo 15 giorni dalla ricezione del verbale (tempistiche diverse dovranno essere concordate con l'Ente appaltante e la D.LL.) per eseguire gli interventi prescritti. Eventuali soluzioni diverse da quelle prescritte dovranno essere concordate con il Committente, la D.LL. e i collaudatori.

I collaudi potranno comporteranno ispezioni visive e prove strumentali. L'esame a vista deve precedere la prova strumentale, e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

ESAMI A VISTA

- Analisi degli schemi e dei piani d'installazione
- Verifica della consistenza della funzionalità e dell'accessibilità degli impianti
- Controllo dello stato degli isolanti e dei ripari nei luoghi accessibili
- Controllo dei ripari e delle misure d'allontanamento nei luoghi segregati
- Accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi
- Verifica dei contrassegni d'identificazione, dei marchi e delle certificazioni

- Verifica dei gradi di protezione degli involucri
- Controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe I
- Controllo dei provvedimenti di sicurezza nei bagni
- Verifica dei tracciati per condutture incassate
- Controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti
- Idoneità delle connessioni dei conduttori
- Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici
- Corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
- Presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione
- Prova di funzionamento delle apparecchiature prefabbricate, dei motori e relativi ausiliari
- I dispositivi di protezione devono essere sottoposti a prove di funzionamento se necessario, per verificare se sono stati installati e regolati in modo appropriato.
- Verifica dell'isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture differenti
- Controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi
- Presenza e corretta installazione del dispositivo di sezionamento e di comando
- Verifica degli apparecchi di comando e delle prese di corrente
- Controllo dell'idoneità e della funzionalità dei quadri
- Controllo del dimensionamento e dei provvedimenti di protezione dei quadri
- Controllo dell'idoneità, della funzionalità e della sicurezza degli impianti ausiliari
- Controllo della funzionalità della sicurezza degli impianti di videocitofonia

MISURE E PROVE STRUMENTALI

- Prove di continuità dei circuiti di protezione
- Prove di tensione applicata e di funzionamento
- Prova di continuità dei conduttori equipotenziali
- Prove d'intervento degli interruttori differenziali
- Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto
- Misura della resistenza del dispersore
- Misura dell'impedenza totale dell'anello di guasto
- Misura della caduta di tensione
- Misura dell'illuminamento medio
- Verifica delle sezioni del conduttore di terra e dei conduttori di protezione
- Compilazione delle schede di collaudo

Art. 25) GARANZIE E MANUTENZIONE

Dalla data del certificato di ultimazione dei lavori l'Aggiudicatario sarà garante delle opere eseguite fino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il certificato di regolare esecuzione o collaudo e sia terminato il periodo di garanzia non inferiore ad anni 2 (due) decorrente dalla data del certificato di regolare esecuzione o collaudo.

Per il tempo di cui sopra l'Appaltatore sarà obbligato alla manutenzione gratuita di tutte le opere da lui effettuate e quindi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti o i degradi che si verificassero, anche se risultanti dipendenti dall'uso, purché corretto, delle opere.

Per le garanzie sui componenti dell'impianto sono accettate le garanzie passanti dei singoli Costruttori purché siano comprese nella fornitura in opera tutte le possibili estensioni di garanzia pagabili all'atto dell'acquisto iniziale

Art. 26) DOCUMENTAZIONE FINALE

Come previsto dalla Guida CEI 0-2, art. 1.3.4, con l'ultimazione dei lavori l'Aggiudicatario dovrà fornire alla D.L. la seguente documentazione:

- a) un originale su supporto magnetico, realizzato con programma "AUTOCAD" e tre serie di copie complete dei disegni definitivi e aggiornati dell'impianto così come è stato realmente eseguito, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento eseguire le verifiche tecniche;
- b) una monografia, in triplice copia, sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dell'impianto e le norme di manutenzione con le relative procedure e gli intervalli di tempo delle singole operazioni da compiere. Inoltre dovranno essere allegate le schede tecniche delle

apparecchiature installate e relativi manuali di messa in funzione, uso e manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

c) dichiarazione di conformità redatta secondo la Legge n.37/2008;

d) Manuale di gestione e manutenzione degli impianti. In particolare: schede tecniche e/o manuali dei componenti principali per la corretta messa in esercizio, conduzione e manutenzione degli stessi; curve di funzionamento delle pompe; certificati di collaudo, omologazione e rispondenza degli apparecchi e dei componenti per i quali è richiesto dalla vigente normativa in materia di infortuni, risparmio energetico e prevenzione incendi; elenco dei fornitori delle apparecchiature principali e di tutti i componenti che richiedono pezzi di ricambio e/o specifici materiali di consumo. Nel manuale di gestione e manutenzione dovranno anche essere riportate le istruzioni per la messa in esercizio, per la conduzione e per la manutenzione programmata degli impianti nel loro insieme.