

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI BATTIPAGLIA (SA) Ex FIO 107/86 PROGETTO DEFINITIVO



Oggetto:

Disciplinare tecnico degli impianti elettrici

Tav. N° 6.4

Rev. 02

scala:

data: marzo 2023

Progettista: Ing. Domenico Sicignano



Responsabile A.T. e R.U.P.

Ing. Paolo Farnetano

Indice

ART. 1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
ART. 2 DEFINIZIONI	2
ART. 3 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE	2
ART. 4 DOCUMENTI APPLICABILI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
ART. 5 PRESCRIZIONI TECNICHE.....	9
ART. 6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	12
ART. 7 DESCRIZIONE DEI MATERIALI	13
ART. 8 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI.....	24
ART. 9 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER L'IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	27
ART. 10 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER L'IMPIANTO BORDO MACCHINA.....	27

ART. 1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

1.1. OGGETTO E SCOPO

L'appalto ha per oggetto la fornitura e conseguente posa in opera di tutti i materiali, apparecchiature, somministrazioni necessari per l'adeguamento dell'impianto elettrico e degli impianti assimilati (ausiliari, telecontrollo, ecc.) previsti nell'ambito dei lavori di adeguamento dell'impianto di depurazione a servizio della zona industriale del Comune di Battipaglia (Sa) ex FIO107/86.

1.2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

- a. Rifacimento dell'impianto elettrico esistente
- b. Fornitura e installazione di n. 2 trasformatori MT/BT;
- c. installazione presso il vano utente della cabina MT/BT del quadro generale di bassa tensione denominato QGBT, dal quale avrà origine l'impianto elettrico in bassa tensione dell'impianto di depurazione;
- d. installazione presso i manufatti indicati nelle planimetrie dei nuovi quadri a servizio delle apparecchiature in campo esistenti e delle altre utenze elettriche previste in progetto;
- e. Posa in opera di nuove condutture, dai quadri di zona al quadro generale QGBT;
- f. realizzazione cavidotti e cablaggi per l'alimentazione delle utenze elettriche previste e esistenti.
- g. Revisione dell'impianto di illuminazione esterno esistente

ART. 2 DEFINIZIONI

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari impianti, nei rispettivi articoli del presente documento.

ART. 3 ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Quanto forma oggetto del presente progetto dovrà essere consegnato in opera completo e funzionante; si intendono quindi ivi anche:

- Eventuali studi per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere.
- Disegni costruttivi di cantiere, da consegnarsi alla D.L. entro 20 giorni prima dalla data di inizio dei lavori (consegna dei lavori). Gli elaborati dovranno essere consegnati sia su copia cartacea (debitamentefirmati) sia su supporto ottico.
- L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati. A tale proposito si precisa che la Ditta Assuntrice dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle

- stesse (come passaggi, cavedi, etc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla impresa delle opere civili.*
- *L'imballaggio ed il trasporto di qualunque genere di materiali fino al cantiere, il deposito e la sorveglianza.*
 - *I tiri verticali a livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali facenti parte dei magisteri.*
 - *La fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti, quali staffe, supporti, collari, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni, quadri e corpi illuminanti, interruttori, etc.*
 - *La fornitura e posa in opera di guaine metalliche flessibili per il passaggio dei conduttori di alimentazione a tutti gli elementi fonti di vibrazioni.*
 - *La realizzazione di tutte le opere civili strettamente connesse alla realizzazione del lavoro oggetto dell'appalto (l'apertura e richiusura di tracce, fori di attraversamento pareti e relativo tamponamento dichiusura, predisposizione di basamenti o cunicoli relativi all'installazione di quadri elettrici e dei corpi illuminanti);*
 - *La fornitura di spezzoni di tubo e di canali per contenere le tubazioni e i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti.*
 - *La fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito.*
 - *La verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche (colore a scelta della D.L.) inerenti le installazioni sia in vista sia incassate.*
 - *Eventuali riprese delle zincature a caldo deteriorate in fasi di montaggio.*
 - *La verniciatura dei quadri con vernici epossidiche a forno, con sottofondo di preparazione corrente secondo le classificazioni internazionali ed a seguito di benessere della D.L.*
 - *La fornitura di tutto il materiale di consumo per le lavorazioni.*
 - *Manutenzione e revisione gratuita degli impianti fino al collaudo definitivo, messa in funzione con decorrenza dal collaudo definitivo.*
 - *Presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ai collaudi degli impianti tecnologici; nella stessa sede verranno collaudati anche gli impianti elettrici relativi.*
 - *Assistenza alla conduzione degli impianti fino al collaudo definitivo favorevole, per consentire alla Committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione.*
 - *Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona riuscita di altri lavori in corso.*
 - *Provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa di intonaci, etc., e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della D.L. e della Committente.*

- *Protezione mediante fasciature, coperture, ecc. degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti per le quali non è agevole la toltà d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che al lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.*
- *La costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiale e mezzi di opera necessari all'esecuzione dell'appalto, nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali risulta non appena ultimati i lavori.*
- *Solo quando a giudizio insindacabile della D.L. siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione. Resta peraltro a carico della Ditta l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure, nonché quello di sgomberare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla D.L. e comunque all'ultimazione delle opere.*
- *Le prove ed i collaudi che la D.L. ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare nell'impianto; dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del direttore dei Lavori e del responsabile della Ditta Assuntrice nei modi atti a garantirne l'autenticità.*
- *Personale di cantiere che dovrà essere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., poter essere allontanato o sostituito.*
- *La pulizia giornaliera dei luoghi di lavoro, lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.*
- *La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.*
- *Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.*
- *Spese per i collaudi provvisori e definitivi incluso energia elettrica.*
- *Tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.*
- *L'eventuale campionatura di materiale e di apparecchiature, a richiesta della D.L.*
- *La presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere; quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.*
- *La sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nelle aree in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.*
- *La fornitura prima dei precollaudi, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.*

- *La consegna, ad impianti ultimati, prima del collaudo definitivo, di copie, una delle quali su carta lucida atta alla riproduzione ed una su supporto magnetico, della serie completa di disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento. Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista (cavidotti, tubazioni, ecc.), al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione. Si ricorda che la documentazione dovrà essere prodotta in conformità alle specifiche tecniche. In particolare:*
 - *Documentazione fotografica degli impianti (per impianti incassati le fotografie dovranno essere fatte prima della copertura dei tubi);*
 - *Dichiarazione di conformità dell'impianto completa di tutti gli allegati previsti dalla vigente legislazione ed in particolare:*
 - *progetto completo di varianti in corso d'opera, schemi elettrici, relazione con tipologie dei materiali, certificato attestante il possesso dei requisiti tecnico-professionali;*
 - *Certificati e Omologazioni Componentistica Elettrica (IMQ, CE, etc.);*
 - *Relazione Tecnica sulle modalità di Funzionamento degli Impianti;*
 - *Relazione Tecnica sulle modalità di Gestione ed Uso degli Impianti;*
 - *Relazione Tecnica sulle modalità di Manutenzione degli Impianti;*
 - *Relazioni di Calcolo e Dimensionamento se variate rispetto al progetto;*
 - *Disegni Costruttivi e di Officina di quanto realizzato (as built) in scala 1:50 – 1:20;*
 - *Certificati e Schemi Costruttivi (Fronte Quadro, Unificare e Carpenteria) dei Quadri Elettrici e Rapporti di Prova (CEI 17-13, CEI 23-51);*
 - *Calcolo delle sovratemperature della Quadristica Elettrica;*
 - *Manuali di Uso e Manutenzione delle apparecchiature;*
 - *Prove e relativi verbali in merito a:*
 - *esame a vista (conformità dei componenti elettrici alle prescrizioni sicurezza delle Norme CEI 64-8/6 611.2);*
 - *esame a vista (metodi di protezione contro i contatti diretti/indiretti, barriere, involucri, distanziatori, barriere tagliafiamma, scelta dei conduttori per portata e \sqrt{V} , scelta e taratura dispositivi di protezione e segnalazione, presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o comando, scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione con riferimento alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezioni, presenza di schemi, cartelli monitori e informazioni analoghe, identificazione dei circuiti, fusibili, interruttori, morsetti, idoneità delle connessioni dei conduttori, agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e manutentivi, etc. CEI 64-8/6 611.3);*

- *prove di continuità dei conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari, resistenza di isolamento, protezione per separazione dei circuiti in sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica, protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, misura resistenza di terra, prove tempo intervento protezione a corrente differenziale, prove di polarità, prove di tensione applicata, misure valori di illuminamento, prove di funzionamento di tutte gli impianti di tutte le tipologie impiantistiche eseguite, etc. (CEI 64-8/6 612);*
- *La fornitura all'interno di ogni quadro di apposita tasca atta al contenimento degli schemi relativi.*

ART. 4 DOCUMENTI APPLICABILI E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1. LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti elettrici ed assimilati devono essere realizzati a regola d'arte in conformità alla legge 186/68; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento dell'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica

- *D.P.R. n. 547 /55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*
- *Legge n. 186 /68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici*
- *Legge n. 791 del 18/10/1977 attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico*
- *Legge n. 46 del 5/3/1990 norme per la sicurezza degli impianti*
- *D.P.R. n. 447 del 6/12/1991 regolamento di attuazione legge 46/90;*
- *D.L.gs. n. 81 del 09.04.2008 Testo unico sulla sicurezza e salute nei luoghi di lavoro*
- *D.M. n. 37 del 22.01.2008 Sicurezza degli impianti all'interno degli edifici.*
- *D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;*
- *circolari del comando VV.F.;*
- *Specifiche tecniche;*
- *Prescrizioni e raccomandazioni ENEL.*

NORME CEI (COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO)

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto.

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori";
- CEI 17-5 "Apparecchiature a bassa tensione - Parte2: interruttori automatici";
- CEI 17-13 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS). - Parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarra. - Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV";
- CEI 20-22 "Prova dei cavi non propaganti l'incendio";
- CEI 20-38 : Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;
- CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari";
- CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori";
- CEI 23-9 "Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico o similare. Prescrizioni generali";
- CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori";
- CEI 23-18 "Interruttori differenziali per uso domestico o similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o similare";
- CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
- CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove";
- CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione - Parte II: prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- CEI 64-12 : Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 81-10/1/2/3 : Protezione contro i fulmini;
- CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".

- CEI-UNEL 35026 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata".
- UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro all'interno con luce artificiale". Si specifica che i riferimenti di legge sopra riportati risultano essere indicativi.

La Ditta Installatrice dovrà verificarne la completezza e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra.

Gli elaborati di progetto dovranno sempre essere integrati, e/o sostituiti quando necessario, a cura dell'Impresa, dagli elaborati esecutivi di cantiere.

Il rispetto della "regola d'arte" riguarderà oltre che le modalità di installazione, anche la qualità e le caratteristiche del materiale adoperato.

L'impresa esibirà tutti i documenti comprovanti la provenienza dei materiali e delle apparecchiature, i certificati omologativi e di garanzia, nonché i bollettini tecnici completi dei dati relativi alle prestazioni ed alle caratteristiche di ogni componente impiegato.

La D.L. si riserva la facoltà di rifiutare in qualunque momento i materiali non conformi alle specifiche contrattuali, di progetto o normative. Le verifiche qualitative e quantitative eseguite in cantiere tenderanno ad accertare tali rispondenze. Qualora si accertasse che materiali già posti in opera fossero di cattiva qualità o non rispondenti alle suddette prescrizioni, l'impresa sarà tenuta a sostituirli a sue complete spese.

In ottemperanza a tali disposizioni, in particolare, la Ditta installatrice, regolarmente abilitata (cioè in possesso del Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali rilasciato dalla Camera di commercio), alla fine dei lavori, non oltre 30 giorni dal termine degli stessi, dovrà rilasciare l'apposita dichiarazione di conformità.

Farà parte integrante della dichiarazione la seguente documentazione (in triplice copia):

- una relazione descrittiva degli impianti realizzati;
- una relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati;
- disegni e schemi unifilari degli impianti rappresentanti lo stato di fatto al momento della consegna degli impianti;
- disegni esecutivi finali degli impianti eseguiti corredati di piante ed eventuali sezioni su cui saranno riportati i percorsi di tutte le canalizzazioni protettive distinte per i vari impianti, completi dell'indicazione delle tipologie, dimensioni e delle linee o dei cavi in esse contenute, le posizioni e tipi di ciascuna utenza ed apparecchiature installate;
- disegni di montaggio e schemi unifilari dei quadri elettrici MT e BT, dei gruppi elettrogeni, dei gruppi di continuità, dei gruppi di rifasamento automatico, ecc., con indicati i campi ed i valori effettivi di taratura dei relè;
- disegni di montaggio e schemi funzionali e di collegamento di impianti e/o apparecchiature speciali quali centrali antincendio, antintrusione, telefoniche, intercomunicanti, trasmissione dati, ecc.
- documentazione tecnico-illustrativa di tutte le apparecchiature installate, complete di dati e caratteristiche ed istruzioni per l'uso e la manutenzione in lingua italiana;

- ogni altra documentazione necessaria ad accertare qualsiasi dettaglio degli impianti come previsto dalle leggi vigenti.

Tutti gli elaborati grafici (disegni, schemi, ecc.) andranno eseguiti con sistemi di disegno realizzati tramite personal computer, saranno consegnati in copia eliografica su carta piegata in raccoglitore ed in copia su supporto magnetico.

ART. 5 PRESCRIZIONI TECNICHE

5.1. INDICAZIONI GENERALI

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo tale da fornire le seguenti garanzie:

- evitare pericoli derivanti da contatti diretti ed indiretti.
- non generare cariche elettrostatiche;
- essere stabili alla sovrerelevazione di temperatura dei componenti almeno fino a 70°C (condizioni di sovraccarico);
- essere stabili all'azione del fuoco, garantendo l'autoestinguenza e non generando in tali condizioni fumi o gas tossici o corrosivi;
- essere resistenti agli urti;
- presentare una buona stabilità verso fenomeni di natura chimica od elettrochimica;
- essere costruiti in modo tale da garantire una buona ispezionabilità e manutenibilità.

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere realizzati e messi in opera in modo tale da assicurare la sicurezza delle persone e dei beni contro i pericoli che possono presentarsi nelle normali condizioni di esercizio, tenendo conto che i principali pericoli derivano dalle correnti pericolose per il corpo umano e dalle temperature elevate che i componenti possono raggiungere (CEI 64-8 131).

In particolare dovranno essere garantite:

- la protezione contro i contatti diretti, tramite l'utilizzo di involucri con adeguato grado di protezione in modo tale che non si possa venire in contatto accidentalmente con parti attive dell'impianto. Inoltre tutti i componenti asportabili che danno accesso a parti attive dovranno poter essere rimossi solamente mediante l'uso di un attrezzo. In alternativa dovrà essere realizzato un dispositivo di blocco che in caso di rimozione del riparo metta fuori tensione i componenti elettrici interessati.
- la protezione dai contatti indiretti, tramite involucri a doppio isolamento, oppure tramite l'utilizzo di circuiti SELV o interrompendo l'alimentazione dei circuiti tramite fusibili od interruttori automatici in modo tale da rispettare tutte le indicazioni stabilite al par. 413.1.3 della norma CEI 64-8. In particolare dovranno essere realizzati con cura ed attenzione tutti i collegamenti equipotenziali, perché ritenuti fondamentali per la sicurezza delle persone.
- la protezione dalle sovracorrenti tramite interruttori automatici dimensionati in conformità a quanto stabilito al par. 473 della norma CEI 64-8. In particolare tutti i dispositivi di protezione dal corto circuito dovranno essere installati all'inizio delle condutture che dovranno proteggere.
- la protezione dagli effetti termici attuata installando tutti i componenti in modo tale che non sia possibile l'innesco di materiali infiammabili per effetto di elevate temperature o di archi elettrici.

Inoltre tutti i componenti che nell'esercizio normale possono raggiungere temperature pericolose dovranno essere posti fuori portata di mano al fine di scongiurare pericoli di ustioni.

5.2. PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER AMBIENTI BAGNATI/UMIDI

Nel seguito vengono indicate le prescrizioni che dovranno essere seguite per la realizzazione degli impianti elettrici negli ambienti bagnati.

Il grado di protezione delle condutture, richiesto esclusivamente ai fini qualitativi di robustezza meccanica, è definito uguale o superiore ad IP55, ad esclusione canaline, per le quali è accettato il grado IP40, passerelle, per le quali è accettato il grado IP20.

La tenuta contro la penetrazione dei liquidi e lo strappo è realizzata sui cavi entranti:

- nella custodia degli apparecchi;*
- nelle cassette di giunzione elettrica;*
- nei quadri elettrici con raccordi pressacavo aventi grado di protezione IP68 e linea esclusivamente in cavo multipolare.*

Sarà quindi lasciato un tratto di cavo, meccanicamente non protetto e di lunghezza non superiore a 50 cm, che collega il componente; solo quest'ultimo sarà dotato, al suo ingresso, di pressacavo IP68.

Si definiscono:

- cassetta di giunzione elettrica : cassetta dove è realizzata una giunzione di conduttori elettrici; e dotata esclusivamente di pressacavi IP68;*
- cassetta di linea : cassetta di transito e/o smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica; e dotata di raccordi per tubo/guaina o pressacavi IP55.*

Le uscite dei cavi dai quadri elettrici saranno realizzate con pressacavi IP68 sul lato inferiore con un tratto di cavo a vista non superiore a 50 cm ed ingresso in tubazione.

5.3. INDICAZIONI SULLA POSA IN OPERA DEI MATERIALI

Tubazioni in vista e canali

Le tubazioni posate in vista a parete verranno fissate facendo uso di supporti a collare tassellati a parete.

Sono escluse le graffette di tipo clip con sola tenuta a pressione.

Dovrà essere prevista l'installazione dei supporti con interdistanza di 0.5 m per i tratti rettilinei, almeno due collari per tratti di lunghezza inferiore a 50 cm, entro 10 cm prima e dopo ogni curva e comunque con interdistanza tali per cui i tubi non subiscano deformazioni.

In ogni caso è vietato l'uso di sistemi di fissaggio che possano degradare i tubi o danneggiare gli intonaci e le finiture delle pareti.

Nel caso in cui la tubazione attraversi un compartimento antincendio si dovrà provvedere a ripristinare l'originaria resistenza al fuoco della parete attraversata utilizzando appositi prodotti autoespandenti in caso di contatto con la fiamma. Con tali prodotti dovrà anche essere riempito l'interno della tubazione. Il prodotto utilizzato deve avere un grado di resistenza al fuoco almeno pari a quello della parete attraversata (tipicamente REI 120).

Le condutture di tipo metallico saranno collegate al conduttore equipotenziale ed il loro assemblaggio dovrà assicurarne la continuità elettrica.

Tubazioni interrate

Per la posa delle tubazioni interrate dovranno essere rispettate tutte le seguenti condizioni:

- La profondità di posa minima dovrà essere di 50 cm per tutti i cavi di BT e di telecomando, mentre i cavi MT andranno posati ad almeno 80cm di profondità;*
- Le tubazioni dovranno essere posate su di un letto di sabbia vagliata e protette meccanicamente con tegoli o lastre in cemento o mediante getto di calcestruzzo.*
- Le giunzioni delle tubazioni dovranno essere sigillate ermeticamente.*
- Le tratte tra i vari pozzetti dovranno avere una leggera pendenza verso una o entrambe le estremità ad evitare il ristagno di eventuali infiltrazioni di acqua.*
- Le tratte entranti nelle cabine e locali quadri dovranno avere pendenza verso l'esterno per evitare infiltrazioni di acqua;*
- Lo scavo dovrà essere realizzato con cura verificando che non siano presenti sporgenze o spigoli di roccia o sassi che possano danneggiare le tubazioni.*
- La ricopertura dovrà essere effettuata con parte del terreno asportato per lo scavo.*

Le tubazioni dovranno rispettare le seguenti distanze minime da cavi ed altre tubazioni interrate:

- 30 cm nell'incrocio con cavi di telecomunicazione (il cavo posto superiormente dovrà essere protetto con una lastra in calcestruzzo per la lunghezza di almeno 1m);*
- 30 cm per i cavi di energia posti parallelamente a quelli per telecomunicazioni;*
- 50 cm nell'incrocio con tubazioni metalliche (esclusi i gasdotti);*
- 30 cm per i parallelismi tra cavi di energia e tubazioni;*
- 50 cm per gli incroci con gasdotti di 4a e 5a specie;*
- 50 cm nei parallelismi tra gasdotti di 4a e 5a specie e cavi di energia.*

Per i gasdotti di 6a e 7a non sono prescritte distanze di rispetto ma dovrà comunque essere rispettata una distanza tale da consentire interventi di manutenzione.

In ogni caso si raccomanda di interrare le condutture elettriche il più lontano possibile dai gasdotti.

Condizioni di posa dei cavi BT

Tutti i cavi per BT dovranno essere posati all'interno di tubazioni, passerelle o canalizzazioni.

Il tiro dei cavi all'interno dei tubi verrà effettuato manualmente verificando comunque che i cavi non vengano danneggiati dalle operazioni di insilaggio a seguito di urti e strisciamenti contro asperità o per sforzi di trazione troppo elevati .

In particolare è vietata la posa dei cavi senza guaina all'interno delle passerelle metalliche al fine di evitare danneggiamenti all'isolamento principale del cavo a causa di asperità e di spigoli vivi.

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno delle scatole di derivazione.

Qualora il componente da allacciare sia fornito di cavo precablato, oppure occorra prolungare una singola conduttura, sono accettate le giunzioni realizzate morsetti a vite con cappuccio isolante trasparente, anche contenute in cassette di infilaggio.

Saranno invece vietate le giunzioni all'interno delle tubazioni.

I cavi alimentati a tensioni differenti dovranno essere posati in tubazioni separate. Qualora ciò non fosse possibile, tutti i conduttori dovranno essere isolati per la tensione maggiore presente.

I circuiti alimentati da trasformatori di isolamento dovranno essere posati in tubazioni separate da tutti gli altri sistemi elettrici.

Nelle cassette di derivazione la separazione elettrica dovrà essere ottenuta con setti separatori in materiale isolante inamovibili.

Si raccomanda che all'interno delle cassette di derivazione ed in generale ad ogni punto di connessione i cavi abbiano una ricchezza sufficiente a garantire agevoli operazioni di smontaggio per manutenzione.

Tutti i cavi dovranno essere dotati di terminali che dovranno essere applicati con appositi utensili oleodinamici dotati di idonee matrici.

Condizioni di posa per scatole di derivazione

Tutte le cassette in PVC dovranno essere fissate alla parete con tasselli e montare gli accessori (es. : tappi coprivite interni) idonei alle prescrizioni del costruttore per garantirne il grado di protezione.

Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle cassette, queste ultime dovranno essere di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei cavi.

Le cassette metalliche saranno collegate al conduttore equipotenziale.

Le cassette di linea per il transito/smistamento di cavi multipolari, senza interruzione elettrica, devono essere installate :

- per ogni derivazione di linea
- ogni 15 metri di tubazione rettilinea
- ogni due curve.

ART. 6 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

PUNTO DI CONSEGNA

La consegna di energia elettrica avverrà per il tramite della cabina di trasformazione MT/BT.

CABINA DI TRASFORMAZIONE

Dal punto di consegna si dirameranno i cavi di media tensione che alimenteranno la nuova cabina di trasformazione MT, composta da locale Ente Distributore, locale misure e locale utente. In tale locale verranno installate tutte le apparecchiature di protezione e comando lato MT.

Più nel dettaglio si prevedono:

- quadro di MT
- n. 2 trasformatori 20/0.4 kV
- interruttore di alimentazione quadro generale di BT

RETE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA DI BT

Sara costituita dalle linee in cavo in partenza dai quadri generali di BT attestati sui quadri di distribuzione di zona.

La rete sarà realizzata con cavo FG7R 0.6/1kV oppure FG7OR 0.6/1kV posato in cavidotti interrati ad almeno 1 m di profondità.

QUADRI DI DISTRIBUZIONE

I quadri sono previsti per ospitare le protezioni e gli azionamenti motore non previsti su specifici quadri di bordo macchina, nonché per ospitare eventuali PLC con relativi alimentatori, schede di I/O, alimentatori, morsettiere, relè, contattori, temporizzatori, strumentazione da pannello, ecc.

All'interno del quadro troverà posto anche la sezione alimentazione per l'elettronica a bordo quadro e l'elettronica in campo (strumenti). I circuiti elettronici, come meglio mostrato sugli schemi funzionali allegati saranno alimentati alla tensione di 230V tramite trasformatore d'isolamento ed il circuito sarà equipaggiato con dispositivi di protezione dalle sovratensioni.

Per i motori previsti con variatori di velocità, gli inverter verranno installati in tali armadi curando che sia garantita la ventilazione necessaria conformemente a quanto stabilito dal costruttore dell'apparecchiatura.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNO

L'impianto di illuminazione esterna prevederà la sola installazione di n. 3 torri faro.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra esistente risulta conforme a quanto disposto dalla norma CEI 64-8, per cui non si prevede alcuna installazione e/o potenziamento.

ART. 7 DESCRIZIONE DEI MATERIALI

7.1. DISPOSIZIONI GENERALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Tutto il materiale utilizzato deve essere marcato CE in conformità alle vigenti leggi e normative.

Le disposizioni impartite nel presente capo sono valide anche per gli eventuali materiali ricevuti dall'installatore in conto lavorazione, dei quali l'installatore diventa responsabile.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori,

siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti essenziali per qualificarsi ottimi.

Allorché la Direzione Lavori avrà riscontrato non accettabile una data fornitura o non impiegabile nei lavori, l'impresa dovrà sostituirli con altri rispondenti ai requisiti richiesti.

I materiali utilizzati per l'impianto dovranno essere di nuova fornitura e di affermata e nota casa costruttrice.

Tutti i materiali potranno essere messi in opera dopo che l'impresa avrà ottenuto il benestare per iscritto dalla D.L. la quale potrà richiedere, senza oneri aggiuntivi per la committenza, campioni di materiali od apparecchiature.

7.2. QUADRI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE

Norme di riferimento

Il quadro e le apparecchiature della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e IEC (International Electrical Commission) in vigore. Inoltre dovranno essere conformi pure alle regolamentazioni e normative previste dalla Legislazione

Italiana vigente per la prevenzione degli infortuni.

Al fine di garantire i più elevati livelli di sicurezza, il quadro di media tensione dovrà essere realizzato in modo da sopportare le sollecitazioni termomeccaniche conseguenti ad un guasto interno allo stesso (arco interno). In particolare, la struttura dovrà essere in grado di sopportare le sollecitazioni meccaniche conseguenti al valore massimo di pressione dei gas prodotti da un arco elettrico interno al quadro.

In condizioni di guasto non si dovranno verificare emissioni di gas e/o materiali pericolosi per il personale addetto all'esercizio dell'impianto che si dovesse trovare nelle vicinanze del quadro.

La durata della corrente di guasto prevista, sarà pari a 1s in modo da soddisfare le esigenze di selettività del sistema di protezioni coordinato con tutti i carichi a monte e a valle.

La tenuta d'arco interno dovrà essere assicurata solo sul fronte del quadro.

Caratteristiche costruttive - generalità

La struttura del quadro dovrà essere formata da scomparti di tipo normalizzato affiancati, ognuno costituito da elementi modulari componibili e standardizzati.

Il quadro dovrà essere realizzato in esecuzione protetta adatto per installazione all'interno; pertanto tutte le operazioni di comando e di manutenzione dovranno potersi effettuare dal fronte del quadro (addossabilità a parte).

La struttura di ciascuno scomparto dovrà essere di tipo autoportante, realizzata con lamiera prezinata e pressopiegata di 2 mm. I pannelli e le porte dovranno essere realizzati con lamiera pressopiegata dello spessore di 2 mm e 1,5 mm.

Il grado di protezione meccanica degli scomparti, che saranno installati all'interno dovrà essere almeno IP3X (IP2X all'interno del quadro).

Gli scomparti dovranno essere realizzati in modo da permettere eventuali futuri ampliamenti sui lati del quadro, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

A tale proposito, il quadro dovrà essere chiuso sui lati con pannelli di lamiera facilmente asportabili per consentire l'eventuale succitato ampliamento.

Ciascuno scomparto dovrà essere realizzato e costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici come di seguito descritto e separate tra loro con lamiere di segregazione od apparecchi.

Nell'ambito dei vari scomparti si dovranno individuare le seguenti celle tipiche:

- Cella sbarre*
- Cella linea*
- Cella strumenti*

Caratteristiche costruttive – cella sbarre

La cella sbarre dovrà essere situata nella parte superiore dello scomparto.

Dovrà contenere il sistema di sbarre principali sostenuto dagli isolatori portanti superiori del componente di derivazione (sezionatore o interruttore di manovra sezionatore) al cui terminale le sbarre dovranno essere imbullonate.

Le sbarre dovranno passare da uno scomparto all'altro senza interposizione di diaframmi intermedi, in modo da costituire un condotto continuo.

La chiusura superiore e laterale della cella, dovrà essere realizzata con lamiere o pannelli asportabili per consentire interventi straordinari che richiedano l'ispezionabilità delle sbarre.

Caratteristiche costruttive – cella linea

La cella linea dovrà essere dotata di portella di chiusura incernierata munita di maniglia per l'apertura e per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella linea dovranno poter essere montati i seguenti componenti:

- interruttore in esafluoruro di zolfo o interruttore in vuoto*
- sezionatore rotativo in esafluoruro di zolfo*
- sezionatore di terra*
- trasformatori di corrente*
- divisori capacitivi*
- terminali per cavi.*

La portella della cella dovrà essere provvista di oblò per consentire il controllo visivo della posizione

meccanica del sezionatore di terra di tipo distanziato. Tali oblò dovranno essere di materiale ad elevata resistenza meccanica.

Dovrà essere prevista sulla base della cella un'apertura per il passaggio dei cavi ausiliari provenienti dall'esterno per il riporto di eventuali segnalazioni (da definire successivamente) e per i collegamenti con le tensioni ausiliarie esterne.

Caratteristiche costruttive – cella strumenti

La cella strumenti (se prevista), situata nella parte frontale superiore del quadro, dovrà essere dotata di portella incernierata, munita di godroni per l'apertura, per consentire l'accesso alle apparecchiature interne.

Nella cella strumenti dovranno potere essere montate le apparecchiature di BT ed in particolare dispositivi di comando e segnalazione unita a microprocessori di protezione, misura, controllo e comunicazione relè, strumenti fusibili, interruttori ausiliari morsettiere.

Una lamiera fissa dovrà provvedere alla segregazione della cella sbarre con la cella strumenti.

Nella cella strumenti dello scomparto dovrà essere prevista una morsettiera di appoggio per il riporto dei segnali a distanza se richiesti (posizione ap/ch. interruttore, posizione ap/ch. sezionatori, segnali da trasduttore, intervento relè di protezione, ecc.).

Caratteristiche costruttive – sbarre

Le sbarre omnibus e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dovranno avere una distanza tra fase e fase di 230 mm.

Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le seguenti correnti di corto circuito, (limite termico per 1s/dinamico di cresta): 12,5 / 31,5 kA.

Le giunzioni delle sbarre e delle connessioni dovranno essere ravvivate.

Le sbarre principali dovranno passare da uno scomparto a quello adiacente senza interposizione di diaframmi, in modo da costituire un condotto continuo.

Caratteristiche costruttive – impianto di terra nel quadro

Il quadro dovrà essere percorso longitudinalmente da una sbarra elettrica di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 75 mm².

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante vitio rivetti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione di 16 mm².

La messa a terra del telaio dei sezionatori e degli interruttori di manovra sezionatori dovrà essere assicurata da collegamento al circuito di terra.

Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra.

Sull'estremità del quadro, la sbarra di terra dovrà prevedere una connessione di collegamento al cavo dell'impianto di messa a terra della cabina.

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Caratteristiche costruttive – interblocchi

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Per gli scomparti con interruttore dovrà essere realizzato un sistema di interblocchi meccanici ed a chiave tra interruttore, sezionatore rotativo, sezionatore di terra e porte, tale da garantire le sequenze di manovra:

MESSA IN SERVIZIO:

- chiudere la porta della cella interruttore*
- aprire il sezionatore di terra*

- chiudere il sezionatore rotativo controbarra e bloccare la manovra con chiave
- liberare la chiave dalla manovra del sezionatore e sbloccare il comando dell'interruttore
- dovrà essere possibile chiudere l'interruttore

MESSA FUORI SERVIZIO:

- aprire l'interruttore e bloccarlo con la chiave
- liberare la chiave e sbloccare la manovra del sezionatore rotativo
- aprire il sezionatore con un'unica manovra
- chiudere il sezionatore di terra
- dovrà essere possibile recuperare la chiave da inserire nel rispettivo distributore di chiavi che assieme alla chiave recuperata dall'interruttore generale di BT consente di liberare la chiave per l'apertura del box trasformatore.

Per gli scomparti con sezionatore di terra la sequenza di manovra dovrà essere la seguente

MESSA IN SERVIZIO:

- chiudere la porta
- dovrà essere possibile aprire il sezionatore di terra

MESSA FUORI SERVIZIO:

- chiudere il sezionatore di terra
- dovrà essere possibile aprire la porta.

7.3. TRASFORMATORI MT/BT

- Tensione di esercizio primaria (V1) 20 kV
- Tensione di esercizio secondaria (V2) 400 V
- Gruppo vettoriale Dyn11
- Tensione di corto circuito nominale 6 %
- Frequenza 50 Hz
- Avvolgimenti MT/BT in alluminio (Al-Al)
- Avvolgimento di MT inglobato sotto vuoto
- Avvolgimento di BT Impregnato
- Temperatura ambiente 40 °C
- Classe di isolamento H-H
- Sovratemp. massima ammissibile: 125K
- Golfari di sollevamento
- Morsetti di terra
- Ruote bidirezionali
- Targa caratteristiche
- Classe Climatica/Ambientale/Fuoco C2 / E2 / F1

- *Completi di centralina termometrica a tre soglie con n. 3 PT100*
- *Completi di ventilatori cilindrici ad intervento automatico al superamento della prima soglia di temperatura dalla centralina termometrica*

7.4. CAVO DI MEDIA TENSIONE

Il cavo a 20 kV dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- *sezione nominale 1x95 mm²;*
- *sigla UNEL RG7H1M1 18/30 kV;*
- *conduttori in rame stagnato;*
- *tensione nominale 18/30 kV;*
- *tensione massima 36 kV;*
- *isolante in gomma HEPR;*
- *schermatura in rame;*
- *guaina esterna in HFFR;*
- *raggio minimo di posa 87cm .*

Ogni cavo dovrà essere completo di terminazioni MT ed accessori per il collegamento ai terminali delle apparecchiature.

7.5. CAVI E CONDUTTORI DI BT

I cavi dovranno essere del tipo non propagante la fiamma secondo la norma CEI20-22 II.

Tutti i cavi dovranno comunque essere di tipo adatto alle condizioni di posa più gravose previste.

Le colorazioni dei cavi dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle tabelle di unificazione CEI - UNEL. In particolare il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione dovranno essere di colore rispettivamente blu chiaro e giallo/verde.

I conduttori di fase dovranno invece avere l'isolante di colore nero, grigio e marrone in modo tale che le fasi possano essere distinte in modo univoco per tutto l'impianto.

Le cadute di tensione non dovranno superare, in condizioni di normale esercizio il 4% in ogni punto dell'impianto. Sono ammesse cadute di tensione più elevate per le linee che alimentano carichi di tipo impulsivo, purché la caduta di tensione sia nei limiti previsti dal costruttore dell'apparecchiatura stessa.

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti nella tabella seguente. I valori si intendono riferiti alla tensione nominale del sistema.

Il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore sarà fatto sulla base della minima potenza di corto circuito.

7.6 MORSETTERIA

Le giunzioni e le derivazioni dei cavi dovranno essere effettuate mediante morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili ed adatti al montaggio su guida DIN (all'interno dei quadri);
- in ottone con fissaggio a vite ed isolante in tecnopolimero (all'interno delle scatole di derivazione).

7.7 TUBAZIONI

Le tubazioni utilizzate per il passaggio dei cavi dovranno essere in PVC rigido serie pesante (solo nei locali ad uso civile o assimilabile) oppure in acciaio zincato adatte per posa in vista a parete.

Il diametro interno dei tubi deve permettere la facile sfilabilità dei conduttori in essi contenuti; in ogni caso il diametro interno dei tubi deve essere almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuto.

Per i tubi in PVC è previsto il fissaggio mediante graffette a collare in acciaio zincato oppure in materiale plastico che realizzano la chiusura su tutta la circonferenza del tubo. Sono escluse le graffette di tipo "clip" con sola tenuta a pressione.

Per i tubi metallici è previsto il fissaggio mediante collari in acciaio zincato con chiusura a 2 viti laterali, che realizzi la chiusura su tutta la circonferenza del tubo.

E' esclusa qualsiasi tipologia di graffette con sola tenuta a pressione. In entrambi i casi dovranno essere previsti collari di fissaggio.

Le condutture in tubo metallico saranno collegate al conduttore equipotenziale ed il loro assemblaggio dovrà assicurarne la continuità elettrica.

7.8 INTERRUTTORI DI COMANDO

Dovranno essere del tipo componibile, adatti per montaggio su telai porta apparecchi, conformi alla norma CEI 23-9. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche elettriche:

- portata 10A;
- resistenza di isolamento a 500V $\square \square \square M \square$;
- bipolari;
- installati in contenitore da esterno con portella frontale a molla con membrana elastica trasparente con grado di protezione minimo IP55 con portella chiusa (in scatole da incasso a parete per impianti incassati).

7.9 ARMADI DA PAVIMENTO

Caratteristiche generali

Saranno utilizzati per la distribuzione principale e come quadri di zona per gestire correnti elevate ($\geq 400A$).

I quadri elettrici di distribuzione da pavimento dovranno presentare le seguenti caratteristiche generali:

- montanti in lamiera di acciaio zincato preforata e presso piegata spessore 15/10
- testate in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.

- la struttura dovrà inoltre poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo certificati fino a 75kA nel caso delle derivazioni e di 100kA nel caso delle barre omnibus.
- La sezione delle barre in funzione del grado di protezione IP65 deve essere almeno pari a: 200mm² per $I_n \leq 400A$, 283mm² per $I_n \leq 800A$, 603mm² per $I_n \leq 1250A$, 703mm² per $I_n \leq 1600A$, 2000mm² per $I_n \leq 3200A$.
Esse si dovranno poter installare indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura e all'interno del vano cavi.
- nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre dovranno essere protette da un'ulteriore porta (in metallo) dotata di blocco a chiave a doppia aletta.
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta.
- nel caso di porta trasparente, la finestra sarà equipaggiata con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm.
 - pannelli sfinestrati 45 mm di spessore 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituiti da un profilato di alluminio ad alta resistenza, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo.
 - deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.
 - i pannelli, dovranno inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema di messa a terra automatica.
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400 A
- kit per installazione di interruttori scatolati con segregazione fino a forma 4
- segregazioni interne verticali in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10
- installazione a pavimento
- nel caso in cui più strutture affiancate, debbano essere sollevate, esse dovranno essere dotate di rinforzi di sollevamento.
 - Passaggio cavi dall'alto oppure dal basso. In caso di passaggio cavi dal basso la piastra passacavi dovrà essere piena. Tutti i cavi dovranno entrare all'interno della carpenteria tramite pressa cavi IP65, al fine di preservare l'interno del quadro dall'ingresso di polvere, umidità o di piccoli animali.

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste (per i quadri di tipo ANS) ed i risultati ottenuti.

Quadro generale di cabina MT/BT

- *Sigla di riferimento: QGBT*
- *Ubicazione: Cabina di trasformazione*
- *Dimensione di ogni scomparto: 800+300 x 2000 x 600 mm (l x h x p)*
- *Numero di scomparti: 4*
- *Tipo di porta: trasparente con serratura con chiave*
- *Grado di protezione IP31*
- *Forma di segregazione secondo CEI 17-13/1 Forma 4*
- *Distribuzione interna Sbarre principali in rame elettrolitico, piatte, orizzontali e verticali*
- *Dimensione sbarre 100x10mm*
- *N. di sbarre per fase 1.,*

7.10 QUADRI DI ZONA PER PARTENZE MOTORI

Caratteristiche generali

Saranno utilizzati per la distribuzione secondaria per l'alimentazione dei motori ed in generale delle utenze in campo.

I quadri elettrici di distribuzione da pavimento dovranno presentare le seguenti caratteristiche generali:

- *Modulare a cassette estraibili*
- *struttura di sostegno in lamiera zincata di spessore minimo 2mm assiepatata a mezzo di bulloni e con forature a passo modulare, divisa in tre zone: zona sistema sbarre riservata alle sbarre di distribuzione principale e diderivazione, zona apparecchiature riservata alle unita funzionali partenze motore o linea contenute in cassette estraibili o celle fisse, zona connessioni per i collegamenti di potenza;*
- *involucro esterno realizzato mediante pannelli in lamiera di spessore almeno 1.5mm zincata e verniciata;*
- *accessibilità dal fronte;*
- *Il sistema di sbarre principali sarà situato nella parte superiore dello scomparto, disposto orizzontalmente in una cella segregata con accessibilità anteriore mediante la rimozione di un pannello e la protezione dai contattidiretti sarà assicurata mediante una barriera in materiale plastico trasparente. Le sbarre saranno in piatto di rame della sezione idonea per garantire una portata di corrente fino a 600A con grado di protezione IP54. Le sbarre saranno fissate mediante supporti isolanti dimensionati per sopportare sollecitazioni elettrodinamiche fino a 25 kA di corrente di corto circuito.*
- *Il sistema di sbarre di distribuzione sarà situato nella parte posteriore dello scomparto, disposto verticalmente in una cella segregata e derivato dal sistema di sbarre principale e dovrà distribuire*
- *l'alimentazione alle unita funzionali. Le sbarre saranno in tondino di rame di diametro almeno 22mm e comunque dimensionato in funzione delle unita da alimentare. Dovrà essere previsto uno*

- schermo di protezione per garantire la protezione dai contatti diretti (minimo IP20) in caso di cassetto estratto;
- All'interno del quadro dovrà essere realizzato un conduttore di protezione di sezione minimo 250mm² disposto orizzontalmente nella zona superiore dello scomparto e verticalmente per permettere la connessione di terra dei cavi di potenza;
- Le unità funzionali saranno di due tipi: fissa destinate a contenere l'interruttore generale, le apparecchiature ausiliarie, di misura e di protezione, nonché gli inverter e gli avviatori statici; estraibile intesi come cassette estraibili contenenti ciascuno una unità funzionale indipendente. I cassette estraibili saranno di tipo modulare disponibili in grandezze diverse a seconda della potenza dell'unità funzionale;
- Ciascun cassetto sarà costituito da una parte fissa connessa alla struttura del quadro e destinata a contenere la parte mobile del cassetto e la parte fissa della morsettiera di collegamento e da una parte mobile destinata a contenere le apparecchiature, il blocco pinze di alimentazione e la parte mobile del blocco morsetti;
- Gli scomparti dovranno poter essere affiancati mediante apposito kit fornito dal costruttore;
- La costruzione dovrà prevedere la possibilità di affiancare uno scomparto separato da quelli di potenza atto ad ospitare il PLC e l'elettronica di controllo/comando.

Riepilogo caratteristiche principali

- portata di corrente massima delle sbarre:
- sbarre principali 800 A
- sbarre di distribuzione 400 A
- tensione nominale di impiego 690 V
- Tensione d'isolamento 1000 V
- grado di protezione IP 54.

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato

conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste (per i quadri di tipo ANS) ed i risultati ottenuti.

7.11 QUADRI DA PARETE IN LAMIERA

Caratteristiche generali

Saranno utilizzati per la distribuzione secondaria

I quadri elettrici di distribuzione da parete in lamiera dovranno presentare le seguenti caratteristiche generali:

- colonna in lamiera di acciaio zincato verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- spessore lamiera 15/10.

- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia e blocco a chiave reversibile e finestra con cristallo temperato spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm. per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 100 A
- kit per installazione di interruttori scatolati fino a 250 A
- installazione a parete.

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste (per i quadri di tipo ANS) ed i risultati ottenuti.

7.12 QUADRI IN MATERIALE ISOLANTE PER PICCOLA DISTRIBUZIONE

- Grado di protezione: IP40
- Isolamento classe II
- Gamma: 8-12-24-36-54 moduli.
- Colori: bianco RAL 9001 e grigio RAL 7035.
- Versioni: senza porta, con porta opaca e con porta trasparente fumè cernierata verticalmente (porta reversibile)
- materiale: termoplastico colore bianco o grigio, autoestinguento secondo Norma UL 94 V-0 e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1
- Resistenza agli urti: 6 joule
- Stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C
- Resistente agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV
- Telaio porta profilati DIN estraibile per un più agevole cablaggio a banco.
- Predisposti per l'utilizzo di sistemi di cablaggio prefabbricato.
- Scatola da incasso predisposta con imbocchi sfondabili per l'entrata di tubi protettivi corrugati
- Compensazione di eventuali imperfezioni durante la posa in opera della scatola da incasso per mezzo di asole presenti nei punti di aggancio delle parti frontali
- Accessoriabili con morsettiere componibili.
- Predisposizione per montaggio serratura a perno
- Realizzati in conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670.
- Marchio IMQ

Ogni quadro dovrà essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato

conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

L'impresa dovrà provvedere a fornire la dichiarazione di conformità di ogni quadro ed un documento attestante l'esecuzione di tutte le prove previste dalla norma CEI 23-51 ed i risultati ottenuti.

ART. 8 COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione Lavori, la committente ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso, la presa in consegna degli impianti da parte della Committenza dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Qualora la Committente non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, potrà analogamente disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria dovrà accertare che gli impianti siano in grado di funzionare normalmente e che siano state rispettate tutte le norme applicabili e le disposizioni legislative per la prevenzione degli infortuni.

In particolare si indicano:

- verifica preliminare per accertare che i materiali costituenti l'impianto corrispondano qualitativamente e quantitativamente a quanto prescritto a contratto;
- verifica preliminare di funzionalità;
- verifica del tipo e delle sezioni dei conduttori in relazione alle modalità di posa;
- verifica del grado di protezione degli involucri;
- verifica dell'efficienza delle protezioni contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
- verifica delle protezioni contro i contatti indiretti;
- verifica dell'efficienza e della funzionalità dei comandi.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito positivo, l'inizio del funzionamento dell'impianto per l'uso al quale sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Committente prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

La Ditta, durante la gestione sarà pienamente responsabile del funzionamento degli impianti e dell'istruzione del personale della Committente.

Alla data del collaudo provvisorio, l'Impresa esecutrice dovrà rilasciare alla Committente un rapporto contenente tutte le indicazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti.

8.1 COLLAUDO DEFINITIVO

Il collaudo definitivo deve ultimarsi entro il termine stabilito di 60 gg. Giorni solari dalla consegna degli impianti ed, in difetto, non oltre 6 mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto prescritto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Ad impianto ultimato, si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;*
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;*
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto. In particolare, nel collaudo definitivo, devono effettuarsi le seguenti verifiche:*
- che siano state osservate le norme tecniche generali di cui sopra;*
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;*
- che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto al precedente comma b);*
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.*

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

8.2 ESAME A VISTA

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme CEI applicabili.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni dai contatti diretti,*
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzioni polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura dischemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori. Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.*

8.3 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmetro, la cui tensione continua sia 250 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0 o su parti di impianto SELV, oppure di 500 V, in caso di misura su parti di impianto alimentate alla tensione nominale fino a 500V.

La misura si deve effettuare tra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 0.5 MΩ per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;*

- 0.25 MOhm per sistemi SELV o PELV.

8.4 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente; nel caso di apparecchiature con assorbimento istantaneo, di corrente si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

8.5 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTOCIRCUITI ED I SOVRACCARICHI

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;*
- la taratura degli apparecchi di protezione contro sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.*

8.6 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Dovrà essere effettuata per ogni linea non protetta da interruttore differenziale la misura dell'impedenza dell'anello di guasto e la verifica.

8.7 NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Prima di iniziare le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, si dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile), siano conformi a quelle previste nel presente documento e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione, all'atto delle verifiche o del collaudo, non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove devono essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti di alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi una dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilita da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione Appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, le verifiche in corso d'opera, la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, nonché il collaudo definitivo potranno ugualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile

per l'alimentazione che spetta a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

Per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo, l'Impresa Appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione Appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter perciò accampare diritti a maggiori compensi.

ART. 9 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER L'IMPIANTO DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'appaltatore dovrà fornire per l'impianto di supervisione e controllo la seguente documentazione:

- Manuali in italiano relativi al Sistema Operativo del controllore, strategie e programmi applicativi d'utente;*
- Copia originale su CD dei programmi applicativi; almeno due copie di backup dei programmi residenti sulle varie sottostazioni e delle pagine grafiche implementate sul supervisore*
- Listati delle tabelle di configurazione di segnali, misure, comandi, allarmi e diagrammi di programmazione a blocchi funzionali;*
- Schemi elettrici di collegamento alle morsettiere dei controllori, dei sensori e degli attuatori.*

ART. 10 DOCUMENTAZIONE DA FORNIRE PER L'IMPIANTO BORDO MACCHINA

Ad impianto accettato e funzionante l'Assuntore deve:

- Produrre n. 3 copie riproducibili degli schemi elettrici definitivi in formato A3 o A4;*
- Effettuarne la revisione definitiva e compilare un elenco dei materiali impiegati, specificandone marca, modello e caratteristiche salienti il tutto riferito alle sigle degli schemi.*
- Produrre tutte le documentazioni tecniche delle macchine installate, manuali di installazione, manutenzione, certificazioni ecc..*