



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE SECONDA
IMPIANTI ELETTRICI

Committente	:	UNIVERSITA' DI PISA Adeguamento dell'impianto elettrico del Podere San Piero a Grado (G01) e di porzione del Podere Bargagna (G22), afferenti al Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali "E. Avanzi" e in parte al Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa
Oggetto	:	Progetto dell'impianto elettrico
Data	:	Luglio 2017



1) Quadri elettrici di bassa tensione

a) generalità

Tutti i quadri previsti in questo appalto saranno realizzati nel pieno rispetto della legislazione vigente e delle norme CEI EN 61439-1 (sottosezioni 1, 2, 3 e 4); in particolare:

- prima della posa in opera dei quadri saranno forniti alla Committente i rispettivi dati di ingombro
- prima dell'inizio delle operazioni di collaudo saranno forniti:
 - gli schemi elettrici di potenza e funzionali
 - i certificati di collaudo previsti dalle norme CEI
 - raccolta di depliant illustrativi di materiali impiegati sui quadri per i quali necessitano istruzioni particolari per il montaggio/smontaggio o per la programmazione delle funzioni
 - semplice monografia per la manutenzione dei quadri.

In genere i quadri di distribuzione elettrica saranno suddivisi nelle seguenti sezioni, tra loro distinte e distinguibili:

- utenze normali alimentate dalla rete ordinaria (Enel)
- utenze in emergenza alimentate dalla rete di emergenza (gruppo elettrogeno)
- utenze in continuità alimentate dalla rete in continuità (UPS)
- illuminazione di sicurezza alimentate dalla rete in continuità isolata (UPS-IS)

b) carpenterie

Le carpenterie:

- saranno di produzione commerciale, in metallo per quadri da installarsi all'interno di locali o edifici e in materiale isolante per quadri da installarsi all'esterno di edifici.
- saranno finemente verniciate, secondo lo standard della Casa Costruttrice e saranno poste in opera prive di difetti, graffi, deformazioni, ecc..
- potranno essere costituite da armadi o da cassette aventi dimensioni atte a contenere tutte le apparecchiature indicate nei relativi schemi, con una riserva di spazio di almeno il 30% sia per il montaggio di apparecchiature sia per le morsettiere.
- potranno essere del tipo in PVC o del tipo in vetroresina (se è prevista la costruzione in materiale isolante). Esse potranno essere del tipo basale o del tipo a cassetta e dovranno essere dimensionate in modo da consentire la riserva di spazio indicata al capoverso precedente.

c) grado di protezione

Salvo diversa prescrizione, derivante da condizioni di posa particolari o per posa in ambienti particolari il grado di protezione (minimo) dei quadri sarà il seguente:

- armadi posti in locali chiusi e dedicati IP30
- armadi posti in locali non dedicati IP40
- armadi posti all'esterno IP55
- cassette poste in locali ordinari IP40
- cassette poste in locali tecnologici IP44
- cassette poste all'esterno IP55.

d) forme costruttive e ispezionabilità

In relazione alle forme costruttive richieste (indicate negli schemi o negli altri documenti di progetto) i quadri saranno ispezionabili dal fronte/retro o dal fronte. Le cassette saranno completamente ispezionabili dal fronte.

e) apparecchiatura

Le apparecchiature montate sui quadri avranno le seguenti caratteristiche:

- **interruttori generali** - di tipo automatico magnetotermico onnipolari e adatti al sezionamento (salvo indicazioni diverse riportate sugli schemi elettrici)
- **interruttori derivati** - di tipo automatico onnipolari con protezione magnetica, termica e differenziale; la protezione magnetica dovrà essere effettuata con la caratteristica D, C e B secondo i circuiti sottesi (distribuzione secondaria, utenze terminali di FM e utenze terminali di illuminazione). Gli interruttori saranno tutti di tipo adatto al sezionamento (vedi indicazioni a termine del capitolo)



-
- **lcn degli interruttori** - in mancanza di indicazioni negli schemi elettrici dei quadri, la lcn degli interruttori automatici sarà di almeno 6 KA per il sistema trifase e di 4,5 KA per il sistema monofase.
 - Ove previsto negli schemi elettrici di progetto è ammessa la "protezione serie".
 - **protezione differenziale** - saranno usati relè differenziali di tipo diverso secondo i circuiti da proteggere e precisamente:
 - distribuzione secondaria selettivi $I_d=0.3A$; S
 - alimentazione di utenze di forza motrice istantanei $I_d=0.3$ o $0.03A$; AC
 - alimentazione di utilizzatori luce interni istantanei $I_d=0.03A$; AC
 - alimentazione di utilizzatori luce esterni istantanei $I_d=0.3A$; AC
 - alimentazione di circuiti provenienti da dUC istantanei $I_d=0.3$ o $0.03A$ A
 - **contattori** - i contattori adoperati avranno una I_{th} superiore alla taratura dell'interruttore che precede; i contattori saranno di tipo bipolare per circuiti monofasi e di tipo quadripolare per circuiti trifasi con neutro. E' fatta eccezione per le alimentazioni di blindosbarre o di binari elettrificati per le quali potranno essere usati contattori unipolari.
Tutti i contattori saranno dimensionati 1,2 volte la corrente nominale del carico.
 - **strumenti** – tutti i quadri saranno dotati di strumentazione di controllo, costituita da:
quadri generali:
 - strumento integrato per la misura di tensione, corrente, potenza, cos ϕ , collegato a valle dell'interruttore generale, con riduttori amperometrici e fusibili di protezione*quadri derivati*
 - lampade di presenza tensione del tipo a scarica con fusibili di protezione collegate a valle dell'interruttore generale
 - **disposizioni di carattere generale** - compatibilmente con quanto offre il mercato saranno impiegati materiali omogenei per marca e qualità.
Ciò significa che gli elementi accessori, quali contattori, orologi, temporizzatori, ecc. saranno della stessa marca degli interruttori.

f) cablaggio dei quadri

Il cablaggio dei quadri sarà eseguito rispettando le seguenti indicazioni:

- **sbarre** - ogni quadro sarà provvisto di idoneo sistema di sbarre cui faranno capo i diversi conduttori in numero pari a quello dei poli degli interruttori adoperati.

La disposizione riguarda anche le connessioni di gruppi di interruttori sotto un sub-generale (o generale di settore), **qualora gli interruttori sottesi siano superiori a 3 unità mono-trifasi.**

- **conduttori di potenza** - i conduttori di potenza per il collegamento tra le sbarre e i poli d'ingresso degli interruttori saranno di tipo **H07V-K** nella sezione minima di 6 mm². I conduttori uscenti dai vari interruttori dovranno essere di tipo **H07V-K** con sezione commisurata alla portata dell'interruttore.

- **conduttori per i circuiti ausiliari** - i conduttori per i circuiti ausiliari saranno di tipo **H07V-K** con sezione minima di 1,5 mm².

- **colorazioni** - i cavi saranno distinguibili per colorazioni e per mezzo di indicazioni alfanumeriche riportate sia in uscita dall'interruttore sia in arrivo alle morsettiere.

Il conduttore neutro sarà in ogni caso di colore celeste chiaro.

I cavi dei circuiti ausiliari avranno una colorazione diversa da quella dei conduttori di fase al fine di poter essere immediatamente identificati. A tale scopo, nella parte interna del quadro, sarà fissata una targhetta inamovibile indicante la colorazione dei conduttori dei circuiti ausiliari di comando, che sarà distinta per circuito di appartenenza

Qualora la tensione ausiliaria sia pari alla tensione stellata di sistema, il conduttore neutro sarà di colore celeste chiaro.

- **morsettiere** - le morsettiere saranno in genere poste nella parte bassa dei quadri; esse saranno costituite da singoli morsetti di tipo componibile in resine autoestinguenti, con serraggio dei conduttori a pressione indiretta e con viti antiallentamento; il morsetto di neutro e/o di terra dovrà essere colorato rispettivamente di celeste chiaro o giallo/verde.

- la sezione minima dei morsetti per i cavi di potenza sarà di 6 mm².
- la sezione minima dei morsetti per i cavi ausiliari o di comando sarà di 2,5 mm².



I morsetti per il collegamento di bobine di apertura, o organi di sgancio energia in genere, saranno di tipo sezionabile, raggruppati tutti insieme e dotati di dispositivo per impedirne l'apertura accidentale. Questa soluzione consentirà di eseguire prove di funzionamento senza provocare interruzioni di energia.

• **collettore di terra** - ogni quadro sarà provvisto di una sbarra di rame avente sezione non inferiore a 50 mmq; la sbarra sarà provvista in fabbrica di fori filettati adatti per viti non inferiori a 6M; la sbarra di terra sarà posta nella parte bassa del quadro.

La presente disposizione non si applica a quadri di piccole dimensioni (tipo centralino) per i quali potranno essere adoperate le apposite morsettiere in ottone.

2) Apparecchiatura di bassa tensione

a) generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti nel presente contratto saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e avranno 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 saranno rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

b) interruttori automatici con $I_n > 100A$

Gli interruttori automatici con portata superiore a 100A saranno di tipo scatolato; essi potranno essere in esecuzione fissa o estraibile, con attacchi anteriori o posteriori a seconda della configurazione di montaggio richiesta dal progetto e rilevabile dagli schemi.

Si precisa quanto segue:

- gli interruttori con funzione di "generale d'impianto" saranno di tipo onnipolare con protezione magnetotermica estesa anche al polo neutro ove previsto;
- gli interruttori dovranno poter essere equipaggiati di accessori (bobina di apertura, poli ausiliari, motorizzazioni, ecc.);
- gli interruttori potranno essere dotati di sganciatori magnetotermici di tipo standard o elettronico e di relè differenziale.

c) interruttori automatici modulari

Per tarature inferiori a 100 A si impiegheranno interruttori di tipo modulare. Valgono per loro le stesse indicazioni riportate ai punti <1, 2, 3> del paragrafo precedente.

Qualora non specificato negli schemi dei quadri elettrici, per gli interruttori con funzione di "generale" è richiesta una $I_{cn}=10KA$; per gli interruttori derivati è richiesta una $I_{cn}=6KA$ (valori di I_{cn} minimi riferiti al circuito trifase).

d) interruttori luce

Tutti gli interruttori (deviatori, pulsanti, ecc.) per i circuiti di illuminazione saranno del tipo a frutto componibile con portata di 16A alla tensione di 250V. Gli apparecchi saranno montati entro cassette da incasso o per posa in vista normale o di tipo stagno. Nel caso di posa incassata gli interruttori saranno dotati di placca di finitura e, se colorata, con colore a scelta della Committente.

E' previsto l'utilizzo di interruttori ad infrarosso passivo per il controllo dei circuiti luce dei corridoi interni dei vari piani dell'edificio.

e) interruttori sezionatori

Gli interruttori utilizzati come dispositivi di sezionamento di sicurezza (di motori elettrici in genere) saranno del tipo conforme alle norme CEI 17-11, IEC947-3, CEI EN 60947-3

f) prese di corrente singole



Il prelievo dell'energia elettrica sarà possibile per mezzo di prese a spina. Esse saranno del tipo a frutto componibile con portata compresa tra 10 e 16A di tipo universale. Le prese di tipo CEE17 potranno essere dotate di interblocco con l'interruttore a monte e di fusibili di protezione.

Nei locali tecnologici le prese saranno poste in contenitori aventi grado di protezione almeno IP44 a spina estratta.

g) pannelli prese

Eventuali pannelli prese con tre o più prese sotto lo stesso circuito saranno dotati di interruttore automatico di protezione.

Per pannelli prese di tipo stagno con funzioni particolari, valgono le indicazioni riportate nei disegni costruttivi allegati.

h) apparecchi di illuminazione

I corpi illuminanti saranno in genere del tipo a tubi lineari o circolari a fluorescenza, con reattore elettronico e tubi del tipo ad alta emissione, tecnologie LED e altro equivalente, secondo le precisazioni contenute nell'elenco dei prezzi unitari.

Sarà previsto il sistema di regolazione automatico del livello di illuminamento e di presenza persone, in funzione della luminosità esterna e dell'occupazione dei locali.

3) Cavi elettrici di bassa tensione

a) generalità

Tutti i cavi previsti nel progetto saranno:

- dimensionati secondo quanto previsto dalle norme CEI in vigore. I calcoli per il dimensionamento saranno eseguiti considerando una temperatura ambiente di 30°C.
- di tipo conforme alle norme CEI applicabili al tipo di cavo scelto, con particolare riferimento alle CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016 con marchio CPR
- in pezzatura unica dalla morsettiera di partenza a quella d'arrivo
- contrassegnati con cartellini alfanumerici imperdibili posti sulla parte terminale presso le morsettiere dei quadri e all'interno delle scatole di derivazione
- muniti del contrassegno IMQ o equivalente CEE.

b) sezioni minime dei cavi

Le anime dei cavi impiegati avranno le seguenti sezioni minime:

- circuiti di illuminazione 1,5 mmq
- circuiti di forza motrice 2,5 mmq
- conduttori di messa a terra conformi alle norme CEI 64-8

c) caduta di tensione

Salvo diversa prescrizione il valore della caduta di tensione riscontrabile al termine di ciascuna linea, a pieno carico, non sarà superiore al 4% del valore della tensione nominale del sistema.

d) identificazione dei conduttori

Tutti i cavi e i conduttori adoperati saranno chiaramente identificabili, individuabili e distinguibili in tutti i punti accessibili dei vari circuiti (morsettiera dei quadri, morsettiera delle cassette di derivazione, ecc.).

Saranno pertanto adoperate le colorazioni previste dalle tabelle UNEL 00722-74.

In particolare saranno rispettate le seguenti indicazioni:

- conduttori di fase marrone - grigio - marrone
- conduttori di neutro celeste chiaro
- conduttori di terra giallo/verde.

Nel cablaggio dei quadri, qualora si utilizzi per i conduttori di fase lo stesso colore di isolante, le fasi dovranno essere marcate con appositi contrassegni.

e) caratteristiche dei cavi

Saranno impiegati i seguenti tipi di cavi:



-
- FG16OM16 per i circuiti di distribuzione con posa esterna o interrata
 - FG16OM16 per i circuiti di distribuzione primaria interna su passerelle metalliche
 - FG17 per tutti i circuiti di distribuzione secondaria in tubazioni metalliche o in PVC
 - FG16OM16 per i circuiti di sicurezza (tipo resistente al fuoco RF-31/22)

f) posa dei cavi

Per la posa dei cavi necessari all'impianto in oggetto saranno rispettate le seguenti indicazioni:

• posa dei cavi su passerelle e/o canali metallici e/o canali in PVC

- saranno esclusivamente del tipo con guaina antiabrasiva unipolari o multipolari.
- saranno in genere posti in opera a singolo strato e fissati mediante fascette in materiale isolante.
- i cavi posati entro canali portacavi saranno in numero tale da assicurare il coefficiente di riempimento previsto dalle norme CEI in vigore

• posa dei cavi entro tubazioni metalliche

- i cavi posati entro tubi metallici potranno essere del tipo senza guaina antiabrasiva con i tubi utilizzati adatti a contenere cavi elettrici e con l'accortezza durante la lavorazione e la posa dei medesimi di evitare il formarsi di asperità in grado di danneggiare l'isolante dei cavi.
- Il diametro interno dei cavi sarà almeno 1,3 volte superiore al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori contenuti nella tubazione

• posa dei cavi entro tubazioni in PVC

- i cavi posati entro tubazioni in PVC potranno essere del tipo senza guaina antiabrasiva.
- Valgono per questo tipo di posa le indicazioni riportate al precedente capoverso.

g) costruzione dei cavidotti

In generale l'impianto elettrico sarà sfilabile. Le tubazioni e le canalizzazioni potranno essere montate in vista o a scomparsa.

In genere si rispetteranno le seguenti indicazioni:

- il diametro interno del tubo più piccolo non sarà inferiore a 16 mm
- il tracciato dei tubi e delle canalizzazioni sarà sviluppato con percorsi orizzontali e verticali
- le curve saranno effettuate con raccordi e piegature tali da non danneggiare le tubazioni
- ad ogni brusca deviazione dal percorso, resa necessaria dalla struttura dei locali, ad ogni derivazione da linea principale o secondaria, le tubazioni saranno intervallate con scatole di derivazione
- tutti i materiali come malta, trucioli, ecc., che durante l'esecuzione dei lavori dovessero ostruire accidentalmente una qualunque tubazione, saranno accuratamente rimossi senza recare danno alle tubazioni medesime.

h) cassette di derivazione

Per l'esecuzione di giunzioni e/o derivazioni tra cavi saranno adoperati i seguenti tipi di cassette:

- lega di alluminio IP55 nel caso d'impiego di tubazioni metalliche
- termoindurenti IP65
- PVC IP44/55 nel caso d'impiego di tubazioni in PVC
- PVC incasso nel caso di tubazioni in PVC incassate

In particolare saranno osservate le seguenti indicazioni:

- l'ingresso dei cavi nelle cassette da esterno sarà eseguito in modo che il grado di protezione della scatola sia mantenuto anche sull'ingresso dei cavi le cassette esposte saranno fissate alle strutture in modo conveniente, per mezzo di viti cadmate o in ottone, con staffe, se necessarie, trattate contro l'ossidazione
- le cassette in lega di alluminio saranno sempre e in tutti i casi collegate al conduttore di protezione. E' ammesso derogare a quanto sopra solo nel caso in cui i cavi siano solo in transito nella cassetta e muniti di guaina antiabrasiva
- tutte le cassette di derivazione, necessarie per l'esecuzione dei lavori di quest'appalto, saranno scelte in funzione del tipo di sistema portacavo adoperato e in osservanza a quanto indicato nelle descrizioni contenute nell'elenco dei prezzi unitari"
- le cassette di derivazione da applicarsi a portacavo costituiti da canalette in PVC saranno del tipo adatto a non consentire la promiscuità tra cavi di sistemi diversi • tutte le giunzioni tra conduttori elettrici saranno eseguite entro cassette di derivazione munite di coperchio fissato con viti per mezzo di appositi morsetti
- i morsetti potranno essere di tipo fisso o di tipo volante; in quest'ultimo caso il cappuccio isolante sarà di tipo imperdibile

NOTA: non saranno utilizzati morsetti volanti nei quali il serraggio dei conduttori è affidato ad una _____

Università di Pisa



spirale metallica.

i) sistemi portacavo

I sistemi portacavo saranno i seguenti:

- **canali metallici muniti di coperchio aventi grado di protezione IP40**

La marca scelta dalla Ditta Installatrice avrà nel proprio listino tutti i pezzi speciali di raccordo necessari alla creazione di angoli, variazioni di piano, ecc..

Le staffe necessarie al sostegno dei canali, nei tratti in cui la posa è prevista al centro di corridoi o di locali, potranno essere appositamente costruite secondo quanto indicato negli elaborati di progetto

- **tubazioni in PVC autoestinguente di tipo rigido, serie pesante**

Saranno adottati tutti gli accorgimenti affinché il grado di protezione del sistema portacavo sia IP55.

- **passerelle in acciaio zincato di tipo asolato o passerelle a fili d'acciaio munite di coperchio**

La marca scelta dalla Ditta Installatrice avrà nel proprio listino tutti i pezzi speciali di raccordo necessari alla creazione di angoli, variazioni di piano, ecc..

- **tubazioni sottointonaco per il contenimento delle linee elettriche a semplice**

Le tubazioni saranno suddivise per colorazione, di tipo pesante antischiacciamento. Si evidenzia che i conduttori elettrici saranno infilati solo a "stanza finita".

- **canalette in PVC**

Le canalette in PVC saranno poste in opera utilizzando tutti gli accessori previsti dalla Casa Costruttrice e senza "arrangiamenti" di alcun genere.

In particolare si precisa che:

- il taglio delle canalette sarà eseguito per mezzo di seghe circolari ad alta velocità con taglio ad angolazione variabile e con lama adatta allo specifico materiale, cioè che a lavoro terminato il bordo della canaletta risulti nitido e senza imperfezioni.

- si presterà particolare attenzione affinché i coperchi delle canalette risultino perfettamente aderenti l'un l'altro e/o a ridosso di scatole di derivazione o portapparecchi.

5) Impianto di terra - equipotenzialità

a) generalità

Esso sarà eseguito in osservanza del Dlg. 81/08 e delle norme CEI 11-8, 64-8 e 64-12.

Tutte le parti metalliche esposte non percorse da corrente elettrica e facenti parte di apparecchiature elettriche, la rete dei tubi metallici portacavo e qualsiasi altra apparecchiatura o impianto elettrico funzionante alla tensione nominale verso terra superiore a 50Vca , saranno collegate all'impianto di messa terra.

b) elementi componenti l'impianto di terra

L'impianto di terra sarà composto, se non utilizzato quello preesistente, dai seguenti elementi:

- **dispersori di profondità**

- saranno del tipo ad elementi componibili in acciaio pieno zincato diametro 20mm, di lunghezza minima 1,5 metri, con grammatura dello zinco non inferiore a 500g/mq

- saranno dotati di manicotti di giunzione, di prolunghe, di morsetti di vario genere in funzione delle esigenze di installazione

- i vari elementi del dispersore saranno infissi al suolo, per quanto possibile verticali, con le modalità previste dal Costruttore al fine di evitare danneggiamenti

- saranno posizionati ad una interdistanza di almeno 18 metri

- saranno individuati per mezzo di appositi cartelli normalizzati ed saranno ispezionabili

- **dispersore orizzontale**

- esso sarà costituito da corde in rame di sezione non inferiore a 50 mmq di tipo non isolato e semirigido, poste ad intimo contatto col terreno ad una profondità di almeno 50 cm.

- potranno essere usati tondini o piattine in acciaio zincato, aventi sezione uguale o superiore a 50 mmq, con grammatura dello zinco uguale o superiore a 500g/mq.

- **dispersori naturali**

l'impianto di terra sarà costituito principalmente dai ferri d'armatura della struttura in cemento armato, avendo cura di individuare appositi "ferri orizzontali e verticali" durante la costruzione dell'edificio.

- **giunzioni**



Nel realizzare giunzioni tra i vari elementi dell'impianto si osserveranno le seguenti indicazioni:

- le giunzioni tra i vari elementi dell'impianto di terra saranno realizzate in modo robusto per sopportare sforzi meccanici
- i collegamenti tra elementi dell'impianto non più ispezionabili a lavori ultimati saranno protetti contro la corrosione con idonei ed efficaci sistemi
- dovendo collegare elementi in rame a elementi in acciaio zincato saranno adoperati morsetti in zama, in rame stagnato, ecc. al fine di evitare fenomeni di corrosione di origine galvanica.

• **conduttori di terra**

Si definiscono così i conduttori che collegano l'impianto di terra al collettore principale di terra di ogni zona, precisando:

- saranno costituiti da cavi in rame di tipo flessibile qualità H07V-K ed avranno una sezione non inferiore a 35 mmq
- il tratto tra l'impianto di terra e il collettore di terra sarà in esecuzione sfilabile.

• **collettore principale di terra**

per impianti alimentati in MT esso sarà costituito da una piastra in rame di adeguate dimensioni, posta nella cabina di trasformazione - locale utente; per impianti alimentati in BT esso sarà costituito dalla barra di terra del quadro generale BT.

I conduttori di terra e di protezione, facenti capo al collettore principale di terra (o ai collettori secondari) saranno individuati per mezzo di contrassegni alfanumerici inamovibili.

• **conduttori di protezione**

Si definiscono così i conduttori che collegano il collettore principale di terra di ogni zona alle masse (o alle prese di terra) dell'impianto elettrico, precisando:

- saranno costituiti da cavi unipolari o da anime di cavi multipolari
- essi saranno collegati al collettore principale di terra (o ai collettori secondari) per mezzo di viti con dado cadmate o in ottone, con terminazione del cavo realizzata con capocorda a compressione ad occhiello.

• **conduttori equipotenziali**

Si definiscono così i conduttori che collegano il collettore principale di terra di ogni zona alle masse estranee che necessita rendere al potenziale di terra, precisando che valgono per loro le prescrizioni indicate per i conduttori di protezione.

• **sezioni dei conduttori di protezione ed equipotenziali**

Le sezioni dei cavi da impiegare per i conduttori di protezione ed equipotenziali saranno scelte, o dimensionate, in stretta osservanza a quanto indicato nelle norme CEI 64-8 e 64-12.

6) Misure e verifiche

a) generalità

Ai sensi di quanto previsto dalle norme CEI 64-8, al termine dei lavori e comunque prima che gli impianti siano consegnati alla Committente, saranno eseguite le misure e verifiche per le quali sarà redatto apposito protocollo

b) misure e verifiche

Le misure e le verifiche sono:

- 1) verifica della continuità del collegamento di tutto l'impianto elettrico
- 2) verifica della continuità (in corso d'opera) dei ferri d'armatura utilizzati come collettori e discendenti
- 3) verifica della continuità del collegamento tra tutte le tubazioni e/o canalizzazioni dell'impianto termoidrico e la barra collettore di terra del quadro preso a riferimento
- 4) misura della resistenza di isolamento delle linee elettriche in partenza da ciascun quadro
- 5) misura della resistenza di terra di ogni singolo dispersore
- 6) verifica del funzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza installati (pulsanti di emergenza, impianto di illuminazione di sicurezza, impianto di rivelazione fumi d'incendio, ecc.
- 7) verifica della rumorosità del gruppo elettrogeno
- 8) verifica del funzionamento dell'impianto fonia-dati, secondo le indicazioni della specifica relativa.



c) presentazione dei risultati

Nel protocollo delle misure e verifiche saranno indicati i tipi, le marche e i numeri di matricola degli strumenti adoperati per l'esecuzione delle prove.

Pisa, Luglio 2017

Il tecnico
per. ind. Mauro Fiori

