


**SPOSTAMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO
VIA GIULIO CACCINI**

PROGETTO DEFINITIVO

Tavola / Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
R.7	RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI	
		Data: Settembre 2016

Settore:  INGEGNERIE TOSCANE		Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488	
<small>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</small>			
PROGETTISTI : RESPONSABILE COMMESSA - RESPONSABILE PROGETTO Dott. Ing. Andrea MASSINI	COLLABORATORI : Per. Ind. Luca ANGELI Ing. Sara BACCIOTTINI Dott. Ing. Lorenzo DEGL'INNOCENTI COLLABORATORI ESTERNI : Dott. Ing. Simone CAPPUGI		
CONSULENTI TECNICI :	COMMESSA I.T. : 2P03PL020001448/01		
PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA : Dott. Ing. Andrea MASSINI	RESPONSABILE COMMITTENTE : Geom. Massimo NEBBIAI		
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE : Dott. Ing. Mario CHIARUGI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : Geom. Massimo NEBBIAI		

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
00	30 / 09 / 2016	Emissione progetto definitivo	ANGELI	MASSINI

	Pag.
1 GENERALITA'	2
2 RIFERIMENTI NORMATIVI, MATERIALI E APPARECCHIATURE	2
2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	2
2.2 QUALITÀ' DEI MATERIALI E DELLE APPARECCHIATURE.....	4
3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI	4
3.1 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SECONDO LA TENSIONE NOMINALE	4
3.2 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SECONDO IL MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA E SECONDO L'AMBIENTE	4
3.3 RISCHI DIVERSI.....	4
4 COMPONENTI ELETTRICI.....	5
4.1 OPERE DA ESEGUIRE	5
4.2 ARMADIO PER ALLOGGIAMENTO PUNTO DI CONSEGNA ENEL	5
4.3 QUADRO POMPE POMPE - LOGICA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO	5
4.4 PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI.....	6
4.5 TIPO DI CAVI	7
4.6 COLORI DISTINTIVI	7
4.7 POSA DEI CONDUTTORI.....	7
4.8 DERIVAZIONI, GIUNZIONI E CASSETTE	8
4.9 MANIPOLAZIONE DEI CAVI	8
5 IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	8
5.1 GENERALITÀ.....	8
5.2 IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	9
5.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	9
5.4 VERIFICA IMPIANTO DI MESSA A TERRA	10
6 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO	11
6.1 PROVE DI COLLAUDO.....	11
6.2 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	12
6.3 PROVE DI ISOLAMENTO	12
7 MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI	12

	PROGETTO ESECUTIVO	Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

1 GENERALITA'

Committente: PUBLIACQUA S.p.A. – Via Villamagna, 90/c – Firenze (FI)

Luogo Intervento: Impianto di sollevamento fognario Via Caccini - Firenze

Elenco impianti oggetto dell'intervento: impianti di tipo industriale a servizio di stazione sollevamento fognario

Descrizione: Trattasi di impianto elettrico a servizio di sollevamento fognario, costituito da Quadro Consegna Energia, Quadro Pompe, pompe di sollevamento con relativi sistemi ausiliari, illuminazione.

I criteri di impostazione progettuale degli impianti elettrici, che saranno nel seguito descritti, sono stati finalizzati al conseguimento dei requisiti fondamentali della sicurezza, della funzionalità e dell'affidabilità.

Altri significativi obiettivi sono la semplicità di esercizio e manutenzione nonché la ricerca di soluzioni che consentano di gestire in modo intelligente gli impianti.

Per quanto concerne la sicurezza delle persone, è stata posta particolare attenzione affinché sia garantita l'assenza pericolosa di tensioni di contatto.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI, MATERIALI E APPARECCHIATURE

2.1 Normative di riferimento

Tutti gli impianti elettrici/elettronici devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte e rispondenti alle norme CEI.

Elenco (non esaustivo) della Normativa di riferimento:

- DLgs 81/08 e s.m.i. : Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
- Legge n° 168 del 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Legge n° 791 del 18/10/1977: Attuazione direttiva del consiglio della Comunità Europea (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- DM 37/08: Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>		Angeli	Massini

- DPR n° 447 del 06/12/1991: Regolamento di attuazione della legge 5/3/90 n° 46 in materia di sicurezza.
- DPR n° 459 del 24/07/1996: Regolamento per attuazione della Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alle macchine
- D.Lgs. n° 615 del 12/11/96: Attuazione della Direttiva Comunitaria in materia di compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature di distribuzione elettrica.
- Le Norme UNI
- Le Norme CEI: tutte quelle applicabili sia all'impianto in oggetto sia ai prodotti, in particolare:
 - Norma CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
 - Norme CEI 64-8 Per l'impianto nel suo complesso.
 - Norme CEI 11.28 (Prima Edizione) 1993 e succ. varianti e ampliamenti. Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione.
 - Norme CEI 14.6 fasc. n. 735 (1985) e succ. varianti e ampliamenti. Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.
 - Norma CEI 16-7 fascicolo 3087R 1997 e succ. varianti ed ampliamenti. Elementi per identificare i morsetti e le terminazioni dei cavi.
 - Norme Uni En61439 CEI 17.13/1 fasc. n. 542 e succ. varianti ed ampliamenti. Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici).
 - CEI EN 61439 (CEI 17-113) Parti 1 (Regole Generali) – Parte 2 (Quadri di Potenza) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)
 - Norme CEI 23.32 fasc. n. 1287 (1990) e succ. varianti ed ampliamenti. Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete.
 - Norme CEI 34.21 fasc. n. 1348 (1990) e succ. varianti ed ampliamenti. Apparecchi di illuminazione.
 - Norme CEI 23.31 fasc. n. 1286 (1990) canali metallici portacavi e portapparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici).
 - Norme CEI 64.8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
 - Norme CEI 64.12. Impianti di terra negli edifici residenziali e terziari

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

- Norme CEI 70.1 (Seconda Edizione) 1992 e succ. varianti ed ampliamenti. Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

2.2 Qualità' dei materiali e delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature e le relative condizioni di posa, avranno caratteristiche adeguate alle zone in cui andranno installate. In particolare si dovranno prevedere tipi di apparecchiature con caratteristiche idonee alle condizioni di: sbalzi termici, umidità e agenti corrosivi relativi ai singoli locali o manufatti dell'impianto.

Si richiede che tutti i materiali oggetto della fornitura, compresi quelli non espressamente citati, siano muniti di contrassegno IMQ e in ogni caso dovranno essere corredati di marcatura CE.

Per tutte le apparecchiature che lo prevedono, si dovranno seguire scrupolosamente i criteri d'installazione impartiti dal costruttore sia durante le fasi di posa, che quelle di messa in servizio, taratura e/o regolazione.

Le apparecchiature andranno alimentate secondo i dati di targa e le raccomandazioni del costruttore. Si dovrà prevedere che la caduta di tensione massima, ai capi d'ogni singolo utilizzatore con tutte le apparecchiature ammesse a funzionare inserite, non superi il valore del 4% della tensione a vuoto.

3 CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

3.1 Classificazione del sistema elettrico secondo la tensione nominale

Il complesso verrà alimentato dalla rete ENEL in BT, quindi il sistema è da classificarsi di 1° categoria.

3.2 Classificazione del sistema elettrico secondo il modo di collegamento a terra e secondo l'ambiente

Il sistema risulta essere del tipo TT, in quanto alimentato da fornitura in b.t. da Distributore.

Per le caratteristiche della struttura ed a seguito di analisi specifica del Committente, il luogo viene classificato come ordinario.

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

3.3 Rischi diversi

I quadri elettrici vengono allocati entro apposito armadio stradale IP65 sopraelevato di 20 cm rispetto al piano di campagna su apposita piattaforma in c.a.. Questo previene il rischio di allagamento dei quadri.

4 COMPONENTI ELETTRICI

4.1 Opere da eseguire

Le opere elettriche da realizzare sono sinteticamente le seguenti:

- Posa di Armadio Stradale a doppio sportello per misuratore fiscale e di Armadio Stradale per Quadro Pompe, entrambi su manufatto di rialzo in calcestruzzo
- Installazione di Quadro Pompe, come descritto negli elaborati grafici
- Fornitura, posa in opera e collegamento del sistema di pompaggio costituito da 2 elettropompe con relativi contatti ausiliari
- Linee di interconnessione con cavi di potenza e di segnale
- Sensori di livello elettromeccanici all'interno del pozzetto pompe, opportunamente sistemati;
- Sensori di livello piezoresistivo all'interno del pozzetto pompe, opportunamente sistemati in tubo di calma;
- Impianto di terra
- Impianto di illuminazione

4.2 Armadio per alloggiamento punto di consegna ENEL

Sulla base delle necessità idrauliche note alla stesura del progetto, si è deciso di dimensionare l'impianto in progetto partendo da una fornitura trifase in bassa tensione ai valori unificati di 400V/50Hz, per una potenza prelevata pari 3 kW e di usare i due motori in avviamento diretto, non contemporaneo, con alternanza della priorità di avviamento attraverso il Quadro Pompe successivamente descritto.

La fornitura di energia elettrica avverrà tramite un punto di consegna ENEL, ubicato all'interno dell'armadio stradale descritto negli elaborati grafici.

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

Poiché la fornitura è trifase ed alimentata direttamente in bassa tensione con potenza inferiore a 33Kw, per le condizioni poste dalla norma CEI 0-21 si assume una corrente di cortocircuito nel punto di consegna pari a 10 kA.

4.3 Quadro Pompe pompe - Logica di funzionamento dell'impianto

Il Quadro Pompe pompe rispecchia tipologie aziendali del Committente già in uso per i quali lo schema è stato preventivamente concordato. Provvederà a comandare la partenza/arresto delle pompe primariamente mediante il segnale analogico proveniente dalla sonda piezometrica, attraverso la logica PLC di frontiera del Committente. In caso di malfunzionamenti al PLC o alla sonda, interverrà la logica cablata operante tramite segnali digitali provenienti dalle sonde a ribaltamento.

E' assolutamente necessario rispettare le specifiche descritte negli schemi allegati, compresi colore e cablaggio dei cavi interni al quadro, che preliminarmente all'installazione sul campo dovrà essere munito della logica PLC dal committente (secondo istruzioni della DL).

Il quadro elettrico è dotato di contatti ausiliari, liberi da tensione, che serviranno per acquisire segnali digitali generici quali, ad esempio, la presenza persone.

Le grandezze e gli stati tipici della centrale di pompaggio da acquisire da inviare a telecontrollo sono prelevate direttamente dal PLC tramite cavo ethernet di collegamento con "CLIP" di collegamento (fornita ed installata dal Committente).

Tutti i quadri dovranno essere in materiale isolante e non collegati a terra.

4.4 Protezione dalle sovracorrenti

Ogni linea viene protetta dal sovraccarico e dal corto circuito da interruttore magnetotermico posto ad inizio linea.

I dispositivi ad interruzione automatica sono in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Per stabilire le portate dei cavi si è tenuto in considerazione i coefficienti di riduzione definiti dalle Norme CEI Unel 35024 IEC 448.

La protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito viene coordinata tra la sezione del conduttore ed il relativo interruttore automatico.

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione possiedono una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $(I^2 \times t) < K^2 S^2$ (norme CEI 64-8).

4.5 Tipo di cavi

L'impianto è inserito in un sistema elettrico di tipo TT, i cavi saranno adatti alla tensione nominale verso terra e tensione nominale fra due conduttori attivi non inferiore a 450/750 V, mentre per la posa in canalina, cunicolo ed interrata cavi con tensione di isolamento 0,6/1KV.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti ad una tensione nominale pari a 300/500 V, qualora vengano posati nello stesso tubo, con cavi previsti con tensione nominali superiori, saranno adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi per i circuiti di energia saranno di tipo flessibile, non propaganti l'incendio, conduttori in rame unicamente di tipo unipolare o multipolare tipo FG7(O)R 0,6/1 KV - N1VV-K.

4.6 Colori distintivi

In conformità al tipo di sistema elettrico ed a quanto suggerito dalle Norme CEI 64-8/5 punto 514.3.1 si utilizzano i seguenti colori per i cavi:

- conduttori di protezione ed equipotenziali: colore giallo-verde inderogabile
- conduttore di neutro: colore blu chiaro inderogabile
- conduttore di fase: colori diversi dai precedenti.

4.7 Posa dei conduttori

Tutti i conduttori saranno protetti meccanicamente mediante posa in cavidotto. Le dimensioni dei tubi previste sono tali da consentire la sfilabilità dei cavi, ovvero il diametro interno non minore di 1,3 volte il diametro del cerchio che circonda il fascio dei cavi, in conformità con quanto previsto dalle Norme CEI.

Il grado di protezione delle condutture e il tipo di posa rispetta la normativa.

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

4.8 Derivazioni, giunzioni e cassette

Tutte le derivazioni o giunzioni tra conduttori saranno realizzati con morsetti di tipo componibili o a cappuccio isolante, all'interno delle cassette di derivazione.

Eventuali cassette di derivazione in cui confluiscono cavi di energia ed ausiliari saranno munite di setti separatori inamovibili.

Le cassette a vista o incassate saranno in materiale isolante autoestinguente, rigide e munite di coperchio asportabile solo con apposito attrezzo, inoltre di dimensioni tali da consentire sia un'agevole installazione delle giunzioni o derivazione che una futura manutenzione dell'impianto.

Ogni giunzione o derivazione sarà segnalata con scritte alfanumeriche della linea elettrica interessata, per consentire un'agevole e sicura manutenzione dell'impianto.

4.9 Manipolazione dei cavi

I cavi saranno manipolati e posati con molta cura.

Il trasporto dal deposito al luogo di posa non sarà fatto rotolando o strisciando la bobina, ma impiegando mezzi adeguati quali carrelli o autocarri appositamente attrezzati.

Il rotolamento delle bobine sarà consentito solo per i piccoli spostamenti necessari alla sistemazione delle stesse sui cavalletti o sui carrelli.

Già al momento del prelievo dal deposito, si accerterà che i cavi siano muniti di cappellotti di chiusura delle testate atti ad impedire la penetrazione dell'umidità nell'isolante. La posa sarà fatta con cavi muniti di detti cappellotti.

5 IMPIANTO DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI.

5.1 Generalità

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (MASSE ESTRANEE).

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

E' necessario che tutti i cavi in entrata o uscita dai quadri, qualora non protetti da interruttore differenziale, siano a doppio isolamento. E' necessario altresì che le piastre di fondo degli armadi stradali siano in PVC e che non siano collegate a terra.

5.2 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti.

L'impianto di terra è stato progettato secondo la CEI 64-8 e la CEI 64-12 e comprende:

Il dispersore di terra, costituito da un anello realizzato con corda nuda di rame diam. 35mmq interrato in intimo contatto con il terreno a quota 50-100 cm (dispersore intenzionale) e collegato ai dispersori intenzionali. L'anello di terra si chiude attorno al collettore di terra.

Il collettore di terra è posto all'interno dell'armadio stradale contenente il Quadro Pompe.

I conduttori equipotenziali, che collegheranno il collettore di terra alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' previsto il divieto di impiego di conduttori di protezione non protetti di sezione inferiore ai 6 mmq.

Al collettore di terra vengono collegate anche tutte le masse e tutte le masse estranee facenti capo allo stesso quadro. Il fissaggio del conduttore di terra alle suddette masse metalliche è previsto che avvenga a mezzo di collari fissa tubo, con morsetti, capicorda o viti autofilettanti da fissare sulla massa metallica in modo da impedirne l'allentamento.

I morsetti di collegamento devono essere costituiti da lega speciale od opportunamente trattati per evitare fenomeni di corrosione tra metalli differenti.

Avendo posto nel Quadro Pompe a protezione dei contatti indiretti una protezione differenziale con corrente nominale minima $I_a=0,3$ A (è necessario regolare questo valore sugli interruttori differenziali dei motori), ed assumendo la tensione ammissibile di di contatto ≤ 25 V (luoghi conduttori ristretti) si ha che la resistenza di terra R_T dovrà rispettare la seguente condizione:

$$R_T \leq V \div I_a$$

Ovvero

$$R_T \leq 83\Omega$$

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

Assumendo una resistività del terreno $\rho = 100 \Omega\text{m}$ (terreno agricolo vegetale secco) e considerando L (lunghezza totale del dispersore) pari a 16 m si ha che la resistenza di dispersione RD è pari a:

$$RD = 2 \rho \div L$$

Ovvero

$$RD = 12,5 \Omega$$

Che è certamente inferiore a RT.

L'impianto di terra progettato secondo quanto descritto soddisfa quindi le prescrizioni delle vigenti Norme CEI 64.8 e le linee guida CEI 64.12.

Riguardo alla cameretta, assimilabile a Luogo Conduttore Ristretto, si prevede l'uso di un circuito SELV (attraverso apposita presa presente dentro il Quadro Pompe) per l'utilizzo di utensili portatili e gruppi di misura mobili.

5.3 Protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione mediante isolamento delle parti attive e mediante involucri o barriere sono intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti in condizioni ordinarie.

La protezione del suddetto tipo di contatto viene assicurata quindi dai seguenti provvedimenti:

- coperture completa delle parti attive a mezzo di isolamento rimovibile solo tramite distruzione di quest'ultimo.
- Parti attive posti all'interno di involucri tali da assicurare il grado di protezione adeguato per il tipo di ambiente in cui sono installate.

Il grado di protezione minimo previsto per tutti i quadri è IP65.

5.4 Verifica impianto di messa a terra

Sull'impianto di messa a terra, dovranno essere fatte le seguenti verifiche:

- Misura della resistenza di terra
- Misura della resistenza d'isolamento

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

- Verifica del collegamento all'impianto di messa a terra di tutte le masse presenti nell'impianto.

Eseguite le suddette verifiche la Ditta installatrice dovrà presentare alla committenza la Dichiarazione di conformità, che in base al DPR 462/2001 omologa l'impianto di terra.

Sarà cura del committente provvedere entro 30 giorni a trasmettere all'ISPESL la suddetta dichiarazione, compilando l'apposito modulo di trasmissione.

6 VERIFICHE E PROVE DI COLLAUDO

6.1 Prove di collaudo

Ad impianti ultimati si dovrà provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle Normative vigenti;
- rispondenza alle Norme CEI concernente al tipo di impianto;
- rispondenza a prescrizioni particolari richieste dal Committente
- Si dovrà verificare il totale completamento dei lavori di ottemperanza a quanto prescritto dalla presente specifica, in particolare gli impianti dovranno risultare completi di:
 - identificazione dei cavi;
 - identificazione dei morsetti;
 - identificazione delle apparecchiature, degli organi di manovra e segnalazione;
 - apposizione di cartelli segnaletici od ammonitori dove richiesto;
 - manuali di manutenzione delle principali apparecchiature.
- I controlli occorrenti per la verifica dovranno essere eseguiti con modi da concordare, in conformità con le normative vigenti, ed in particolare:
 - controllo dell'integrale rispondenza tra installazione ed elaborati;
 - controllo della corrispondenza tra gli identificatori e le apparecchiature installate;
 - controllo del corretto montaggio delle apparecchiature;
 - controllo del serraggio dei morsetti elettrici;
 - controllo della continuità dei collegamenti di messa a terra per l'equipotenzialità delle apparecchiature elettriche e metalliche in genere;
 - misura d'isolamento sia tra i conduttori, sia verso terra, di tutti i circuiti di potenza;
 - verifica del corretto funzionamento di tutte le azioni che provocano comandi sull'impianto;

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

- verifica del corretto intervento di tutte le apparecchiature che provocano consenso o interdizione al funzionamento;
- verifica del corretto intervento di tutte le segnalazioni di funzionamento o d'avaria;
- verifica della sfilabilità dei cavi;
- verifica della condizione di posa dei cavi e dei tubi di supporto;
- misura della resistenza di isolamento;
- misura della caduta di tensione nei circuiti più sfavorevoli;
- verifica dell'adeguatezza dell'impianto di terra alla normativa CEI;
- verifica dell'efficienza delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
- verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.

6.2 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Si dovranno effettuare le seguenti verifiche:

- Esame a vista dei conduttori di messa a terra e di protezione, con controllo delle sezioni, dei materiali e tipi di posa, lo stato dei conduttori stessi e delle giunzioni;
- Misura del valore di "Resistenza di terra" dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura;
- Controllo in base ai valori misurati, del coordinamento dei temi di intervento dei dispositivi di massima corrente o di differenziale.

6.3 Prove di isolamento

Le prove di isolamento dei quadri elettrici dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dalle Norme CEI.

Saranno eseguite a campione delle misure di resistenza di isolamento che non dovrà risultare inferiore a 0.5 M Ω , con tensione di prova di 500 Vca., sui circuiti alimentati alla tensione di rete.

7 MESSA IN SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

Prima della messa in servizio degli impianti, dovranno essere eseguite tutte quelle prove necessarie alla loro messa a punto.

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini

Tali prove, intese a verificare il corretto funzionamento dell'impianto in tutte le possibili condizioni di esercizio, normali ed accidentali, saranno eseguite direttamente dalla Ditta installatrice per le apparecchiature di sua fornitura.

Gli impianti andranno messi in tensione gradualmente, dapprima con le apparecchiature principali scollegate, poi nella loro totalità, adottando modi e cautele tali da non creare pericolo alcuno a persone o danno agli impianti stessi.

Ogni intervento suddetto dovrà essere concordato preventivamente con la D.L. .

PROGETTO ESECUTIVO		Redatto	Controllato
SOF via Caccini Relazione tecnica Impianti elettrici	<i>Spostamento Sollevamento fognario via Giulio Caccini - Firenze</i>	Angeli	Massini