

CUP: E87B15000620005

PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI 2016 - 2019
A CARICO DEI PROVENTI TARIFFARI GIUSTA DELIBERA DEL CONSIGLIO DIRETTIVO AIP N. 31 DEL 28/06/2018

REALIZZAZIONE DELLA RETE IDRICA NELL'ABITATO DI CASTELLANETA E POTENZIAMENTO DEL SERBATOIO - PROGETTO DEFINITIVO-

Il Responsabile del Procedimento
ing. Gaetano jr BARBONE

PROGETTAZIONE

Il Coordinatore del progetto,
Progettista parti idrauliche e opere elettriche/elettromeccaniche e
Coordinatore della Sicurezza in fase progettuale
ing. Michele Alessandro SALIOLA

Il Progettista delle strutture
ing. Tommaso DI LERNIA

Il Geologo e Progettista ambientale
dott. Alfredo DE GIOVANNI

Collaboratori
ing. Antonio DISCIPIO
geom. Ruggiero LANOTTE
ing. Francesco Pellegrino PAPEO
Ing. Francesco RUCCIA
ing. Francesco SARCINA
geom. Pietro SIMONE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione
ing. Massimo PELLEGRINI



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune
Direzione Ingegneria

Il Direttore
ing. Andrea VOLPE

Elaborato

A.3

Relazione Impianti Elettrici

Codice Intervento: P1388

Codice SAP: 21/19073

Prot. -
Data -

Scala: -

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	AGO.2018	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 1 di 18

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO SERBATOIO	3
3. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NUOVA O.D.U “P1”	4
4. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTI IN PROGETTO POSTAZIONE MISURA E CONTROLLO E REGOLAZ. “P2”, “P3”, “P4”	5
5. CRITERI IMPIANTISTICI DA ADOTTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE	6
<i>5.1. DISTRIBUZIONE ELETTRICA SERBATOIO E POSTAZIONI DI MISURA</i>	<i>6</i>
<i>5.2. DIMENSIONAMENTO CAVI ELETTRICI B.T.</i>	<i>7</i>
<i>5.3. PROTEZIONE DAI CONTATI DIRETTI E INDIRETTI</i>	<i>7</i>
<i>5.4. PROTEZIONE CONDUTTURE - ISOLAMENTO E PROTEZIONE MECCANICA</i>	<i>8</i>
<i>5.5. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI</i>	<i>9</i>
<i>5.5.1. PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO</i>	<i>10</i>
<i>5.5.2. PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO</i>	<i>10</i>
<i>5.5.3. PROTEZIONE COMBINATA SOVRACCARICO E CORTO CIRCUITO.....</i>	<i>11</i>
6. ILLUMINAZIONE -CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	12
<i>6.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA - AREE INTERNE AL SERBATOIO</i>	<i>12</i>
<i>6.2. ILLUMINAZIONE ORDINARIA - AREE ESTERNE SERBATOIO</i>	<i>12</i>
<i>6.3. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - AREE INTERNE AL SERBATOIO</i>	<i>12</i>
7. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI MESSA A TERRA	13
<i>7.1. IMPIANTO DI TERRA SERBATOIO</i>	<i>14</i>
<i>7.2. IMPIANTO DI TERRA POSTAZIONI DI MISURA</i>	<i>14</i>
8. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	16

	PROGETTO DEFINITIVO	Ottobre 2018
	Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Pagina 2 di 18

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda i criteri di progettazione degli impianti elettrici di forza motrice automazione, misura, ed illuminazione a servizio delle camere di manovra (O.D.U.", stazioni di monitoraggio e controllo portata e pressione, ecc.) dotate di apparecchiature di misura e regolazione e del nuovo serbatoio di Castellaneta (7.000 mc) a realizzarsi nell'ambito del "Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica nell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio". Nel corso della relazione saranno rappresentate le caratteristiche degli elementi che costituiscono l'impianto, i metodi di calcolo utilizzati tramite programmi informatico Integra della Exel. I risultati rinvenuti dai calcoli di dimensionamento dei singoli impianti sono riportati nell'allegato "Tabulati di calcolo" riportato in calce alla presente relazione.

Gli interventi previsti nel seguente progetto riguarderanno la progettazione di tutta la configurazione impiantistica relativa al nuovo serbatoio di Castellaneta, comprendente l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione nel locale di manovra, di un nuovo impianto di illuminazione interno ed esterno, di un nuovo impianto di F.M. (mediante prese CEE monofase e trifase), di un nuovo impianto di terra e di un sistema di misura, gestione e regolazione dei flussi mediante l'installazione di attuatori elettrici per valvole a fuso e a farfalla, misuratori di livello a ultrasuoni e portata in ingresso e in uscita.

Inoltre con riferimento alla realizzazione della nuova Origine della Distribuzione Urbana "O.D.U." P1, nonché delle 3 stazioni (P2, P3, P4) di monitoraggio e controllo di portata e pressione, sarà necessario provvedere, per ciascuna postazione, alla richiesta di allacciamento alla rete ENEL predisponendo apposito armadio stradale di contenimento.

Tutti gli impianti, compreso il serbatoio, saranno caratterizzati da un sistema del tipo TT e saranno alimentati in bassa tensione (trifase per il serbatoio e monofase per le camere di manovra) dai rispettivi contatore ENEL. In relazione all'impiantistica elettrica, i singoli componenti saranno realizzati a regola d'arte (D.M. 37/08 e successive integrazioni)., alle norme emanate dal CEI, nonché secondo le altre disposizioni legislative vigenti.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018 <hr/> Pagina 3 di 18
---	---	--------------------------------------

2. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO SERBATOIO

Il nuovo impianto elettrico del serbatoio prenderà origine dal punto di consegna ENEL a 400 V trifase, posto in posizione perimetrale nei pressi dell'entrata del serbatoio.

A valle del contatore, partirà un cavidotto che collegherà tale punto di consegna al nuovo quadro generale di distribuzione, da posizionare nel nuovo locale di manovra; da tale quadro partiranno le alimentazioni dell'impianto di illuminazione interno ed esterno, dei quadri F.M (prese CEE interbloccate), e dell'alimentazione dei vari attuatori elettrici e dei vari sensori di livello e portata ubicati nell'impianto.

In particolare gli interventi in progetto prevederanno le seguenti installazioni:

- **Nuovo Quadro elettrico di distribuzione generale;**
- **Installazione e collegamento nuova strumentazione di misura (misuratori di livello a sonda ultrasonora ,misuratori di portata elettromagnetici, attuatori elettrici valvole a fusso e valvole a farfalla motorizzate);**
- **Nuovi Cavidotti, canaline e cavi elettrici per alimentazione impianto di illuminazione (interna ed esterna) e prese CEE interbloccate(monofase e trifase);**
- **Nuovo impianto di F.M. (installazione gruppi di prese CEE interbloccate monofase/trifase);**
- **Nuovo Impianto di illuminazione interna (normale e di emergenza) attorno alle due vasche Serbatoio mediante l'installazione di plafoniere a LED;**
- **Nuovo Impianto di illuminazione esterna mediante l'installazione di armature stradali munite di apparecchi illuminanti a LED;**
- **Nuovo Impianto di terra ;**
- **Nuovo impianto antitrusione e videosorveglianza mediante fornitura e posa in opera di telecamere fisse day/night a colori, videoregistratore digitale, centrale d'allarme con combinatore GSM, contatti magnetici, sensori a doppia tecnologia anti mascheramento da interno e sirena elettronica con dispositivo antisabotaggio, autoalimentata completa di batteria.**

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 4 di 18

3. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO NUOVA O.D.U “P1”

Nell’ambito della struttura della rete, particolare rilevanza, per gli aspetti gestionali, assume la realizzazione delle O.D.U. (origini della distribuzione urbana), che per il presente progetto è stata allocata in una camera in c.a. realizzata interamente sotto il piano campagna, all’interno del quale saranno ubicate le apparecchiature idrauliche per l’effettuazione delle manovre di regolazione della portata immessa nella rete urbana.

Con riferimento alla configurazione impiantistica di tale postazione sarà necessario provvedere alla richiesta di allacciamento alla rete ENEL predisponendo apposito armadio stradale di contenimento per l’allocazione del nuovo contatore di misura.

Inoltre, con riferimento all’ elaborato **“G.9 - Particolari costruttivi: Postazioni di misura e regolazione P1, P2, P3, P4”** a cui si rimanda, si prevede la realizzazione di una nuova postazione di telecontrollo che verrà configurata, a livello HW e SW, in relazione alle seguenti apparecchiature oggetto di telemisura e/o telecontrollo:

- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico (accuratezza 0,25% del valore letto).

Tale postazione prevede l’installazione di un nuovo quadro elettrico di telecontrollo e telemisura, la programmazione del SW di campo nonché l’integrazione della nuova opera a livello di sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di AQP S.p.A.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 5 di 18

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTI IN PROGETTO POSTAZIONE MISURA E CONTROLLO E REGOLAZ. "P2", "P3", "P4"

Nelle postazioni di misura e controllo e regolazione denominate P2,P3, P4 saranno realizzate postazioni di misura di pressione e portata con regolazione della pressione; in tali manufatti saranno installate una valvola di regolazione a membrana del tipo on/off in grado di abbattere il carico in rete in maniera tale da rendere pressoché costante la pressione al di sotto di 3 bar.

Con riferimento alla configurazione impiantistica per tutte le postazioni sopra descritte sarà necessario provvedere alla richiesta di allacciamento alla rete ENEL predisponendo apposito armadio stradale di contenimento per l'allocazione del nuovo contatore di misura.

Inoltre, con riferimento all' elaborato **"G.9 - Particolari costruttivi: Postazioni di misura e regolazione P1, P2, P3, P4"** a cui si rimanda, si prevede la realizzazione di una nuova postazione di telecontrollo che verrà configurata, a livello HW e SW, in relazione alle seguenti apparecchiature oggetto di telemisura e/o telecontrollo:

- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico (accuratezza 0,25% del valore letto).
- n. 2 trasduttori di pressione rispettivamente a monte e a valle della valvola di regolazione
- n. 1 elettrovalvola di regolazione con comando sia digitale sia analogico e restituzione del grado % di apertura;

Tali postazioni prevederanno l'installazione di un nuovo quadro elettrico di telecontrollo e telemisura, la programmazione del SW di campo nonché l'integrazione della nuova opera a livello di sistema informativo centrale di supervisione e telecontrollo di AQP S.p.A.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 6 di 18

5. CRITERI IMPIANTISTICI DA ADOTTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE

5.1. Distribuzione Elettrica Serbatoio e Postazioni di Misura

La distribuzione dell'energia partirà dal punto di consegna dal quale è alimentato direttamente il Quadro Contatore, contenente il dispositivo di protezione principale dell'impianto.

Lo schema elettrico sarà del tipo radiale con cavi multipolari del tipo FG16(O)R16 dalla consegna Enel al quadro generale di distribuzione presente all'interno del serbatoio; da tale quadro si dirameranno le linee che alimenteranno i vari punti di illuminazione, forza motrice e le altre opere elettromeccaniche presenti; tali linee saranno realizzate con posa in aria sia in rame isolato in EPR e sia con conduttori in rame isolato in PVC del tipo **FS17 450/750V** ; entrambe saranno protette meccanicamente con tubazioni a vista e canaline metalliche adatte al tipo di posa previsto.

Le tubazioni, i cavi, le scatole di derivazione ed i morsetti dovranno rispondere alle vigenti normative CEI.

Nei successivi paragrafi vengono illustrati i criteri generali seguiti nel dimensionamento e verifica impiantistica elettrica, in conformità alle norme CEI 64.8 e tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI-UNEL 35026 per impianti di B.T.; i risultati dei calcoli sono quelli riportati negli schemi elettrici unifilari allegati.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 7 di 18

5.2. Dimensionamento Cavi Elettrici B.T.

Per la determinazione della sezione dei cavi di B.T. si adopera il criterio della portata termica, in funzione della corrente nominale dell'utenza, secondo le tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI-UNEL 35026, tenendo conto del tipo di posa, del coefficiente di correzione in funzione della temperatura, del coefficiente di correzione in funzione del numero di conduttori attivi posati nella stessa conduttura.

Si procede, quindi, alla verifica della caduta di tensione, imponendo cautelativamente il limite massimo del 4% per la F.M., utilizzando la seguente relazione:

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R \cos\phi + X \sin\phi)$$

utilizzando valori di resistenza e reattanza secondo norme CEI.

5.3. Protezione dai contatti diretti e indiretti

Per quanto riguarda i contatti diretti saranno adottate le seguenti misure di sicurezza:

- tutte le parti attive dell'impianto dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare un grado di protezione minimo IP 2X, e per le superfici a portata di mano un grado di protezione minimo IP 4X;
- tutte le prese dovranno avere gli alveoli schermati;
- Tutti i quadri elettrici dovranno avere grado di protezione minimo IP4X;

Per la protezione contro i contatti indiretti si prevederà di utilizzare per ogni linea distribuita l'interruzione automatica del circuito a mezzo di interruttori differenziale coordinati con l'impianto di terra.

Dovrà sia verificata la relazione:

$$R_T \cdot I_g \leq 50 \text{ V}$$

Si dovrà considerare come massima corrente di guasto I_g la massima I_{dn} presente nell'impianto.

(Vedere Paragrafo Impianto Di Terra)

Inoltre Tutti i circuiti luce e prese saranno comunque protetti mediante interruttore differenziale ad alta sensibilità (30 mA).

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 8 di 18

5.4. Protezione condutture - Isolamento E Protezione Meccanica

Tutte le linee interrato saranno realizzate con conduttori in rame isolato in EPR e protette meccanicamente con tubazione PVC autoestinguente flessibile di tipo pesante.

Le restanti linee con posa in aria saranno realizzate sia in rame isolato in EPR e sia con conduttori in rame isolato in PVC del tipo FS17 450/750V ; entrambe saranno protette meccanicamente in uno dei seguenti modi:

- tramite tubazione in PVC autoestinguente flessibile posato sotto traccia o in cavità di strutture;
- tramite tubazione in PVC autoestinguente rigido installato a vista ed opportunamente fissato alle strutture;

Sono previste altresì cassette di derivazione e transito in PVC auto estinguente.

Per garantire la completa sfilabilità dei conduttori il coefficiente di riempimento delle tubazioni dovrà essere inferiore al 60%.

Il colore utilizzato per i conduttori deve essere conforme alla normativa vigente.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 9 di 18

5.5. Protezione Contro Le Sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito. I conduttori attivi protetti adeguatamente contro i sovraccarichi sono considerati protetti anche contro guasti che siano tali da dare luogo a sovracorrenti aventi valori dello stesso ordine di grandezza di quelle dei sovraccarichi (correnti di cortocircuito minime).

Per sovracorrente s'intende una corrente che supera il valore nominale. Per una conduttura elettrica il valore nominale della corrente è la portata termica in regime permanente della stessa ossia il massimo valore della corrente che può fluire in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la temperatura dei cavi superi un valore specificato dipendente dal tipo di isolante.

Le sovracorrenti si possono verificare per varie cause. Le principali, di interesse per la presente relazione, sono:

correnti di cortocircuito: sovracorrenti che si verificano in seguito ad un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio;

correnti di sovraccarico: sovracorrenti che si verificano in un circuito elettricamente sano.

Tutte le condutture elettriche, con l'esclusione di alcuni casi particolari, devono essere protette contro queste correnti con adeguati dispositivi di protezione. I dispositivi normalmente disponibili in commercio possono realizzare la protezione contro i cortocircuiti, la protezione contro i sovraccarichi o entrambe.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 10 di 18

5.5.1. Protezioni Contro Le Correnti Di Sovraccarico

Il criterio di verifica dell'idoneità dei dispositivi di protezione è basato sulla verifica delle relazioni:

$$(1) \quad I_b \leq I_n$$

$$(2) \quad I_f \leq 1,45 I_Z$$

con: I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione

I_Z = portata termica in regime permanente del cavo

I_b = corrente di impiego del carico

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

Per gli interruttori automatici di tipo modulare, utilizzati per l'impianto in oggetto, si ha:

$$I_f = 1,45 I_n$$

e quindi per questi dispositivi la (2) si traduce nella seguente relazione:

$$I_n \leq I_Z$$

Verificata questa condizione, ai sensi della Norma CEI 64-8, si può ritenere che la linea sia protetta anche contro le correnti di cortocircuito minime che si possono verificare in conseguenza di guasti "lontano" dal dispositivo di protezione e pertanto non sarà effettuato il calcolo delle correnti di cortocircuito minime.

I dati caratteristici degli interruttori automatici di protezione e delle condutture elettriche nonché il loro coordinamento sono riportati negli schemi unifilari quadri elettrici.

5.5.2. Protezioni Contro Le Correnti Di Corto Circuito

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un'altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi.

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 11 di 18

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione ed il loro possibile coordinamento devono essere fornite dal costruttore degli stessi.

Le correnti di cortocircuito presunte nel punto di installazione dei dispositivi sono determinate mediante calcolo in accordo con quanto indicato nella Norma CEI EN 60909-0:2001-12 (CEI 11-25).

Si fa riferimento, ad un valore di corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna pari a 15 KA. Pertanto si prevedono interruttori con potere di interruzione > 15KA.

Risulta altresì verificato il coordinamento delle protezioni con i cavi, e la selettività di intervento mediante la relazione:

$$I^2 \times t < K^2 \times S^2$$

I dati caratteristici degli interruttori automatici di protezione e le correnti di cortocircuito nonché il loro coordinamento sono riportati negli schemi unifilari quadri elettrici.

5.5.3. Protezione Combinata Sovraccarico E Corto Circuito

I dispositivi di protezione che assicurano la protezione contro entrambe le sovracorrenti devono avere caratteristiche tali da soddisfare entrambe le condizioni prima esposte per i due casi.

I principali dispositivi che realizzano questa protezione e che sono utilizzati nell'impianto in oggetto sono:

- interruttori automatici con relè magnetotermico elettromeccanico o elettronico;
- interruttori automatici combinati con fusibili;
- fusibili.

Nell'impianto in oggetto sono utilizzati interruttori automatici magnetotermici

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 12 di 18

6. ILLUMINAZIONE -CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

6.1. Illuminazione Ordinaria - Aree interne al Serbatoio

L'illuminazione è stata progettata nel rispetto delle norme UNI EN 12464-1, raggiungendo i seguenti livelli di illuminamento:

Vani tecnici: 150-200 lux;

Tutte le aree interne saranno illuminate prevalentemente con plafoniere con lampada a LED, che assicurano un'alta efficienza luminosa, oltre che un'alta affidabilità e un ottimo risparmio economico nel tempo.

6.2. Illuminazione Ordinaria - Aree esterne Serbatoio

L'illuminazione è stata progettata nel rispetto delle norme UNI EN 12464-2, raggiungendo i seguenti livelli di illuminamento:

Aree di Traffico per veicoli in genere : 20 lux;

Il nuovo impianto di illuminazione esterna prevederà fornitura e posa in opera di apparecchi illuminanti per illuminazione stradale completi di proiettore in pressofusione di alluminio con lampada a LED con Tecnologie di ultima generazione, montati su palo Hft 6.0~8.0m.

6.3. Illuminazione di sicurezza - Aree interne al Serbatoio

L'illuminazione di sicurezza è stata realizzata installando appositi corpi illuminanti con il solo scopo di garantire l'illuminazione di sicurezza, dotati di lampada a LED ed accumulatori elettrici in grado di garantire un illuminamento medio di 2 lux, con una autonomia di almeno 1h.

7. DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI MESSA A TERRA

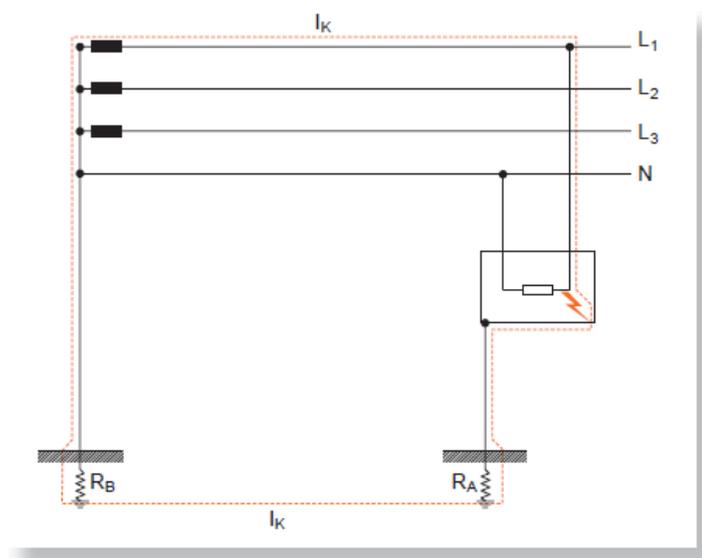
Per impianto di terra si intende un sistema limitato localmente, costituito da dispersori o da parti metalliche in contatto con il terreno (dispersori), da conduttore di terra e da conduttori equipotenziali.

La messa a terra dell'impianto consiste nel collegare parte di un impianto elettrico o di un apparecchiatura ad un impianto di terra allo scopo di :

- Proteggere le persone dallo shock elettrico (messa a terra di protezione);
- Consentire il corretto funzionamento degli impianti e dei suoi componenti elettrici (messa a terra di funzionamento);
- Consentire lavori di manutenzione in sicurezza.

Il modo di collegamento a terra degli impianti elettrici in queste installazioni è il sistema TT: l'impianto di terra delle masse è separato da quello del neutro dle distributore di energia.

Un guasto a terra in un sistema TT dà origine al circuito di guasto rappresentato nella figura .



La corrente di guasto percorre l'avvolgimento secondario del trasformatore, i conduttori di fase, la resistenza di guasto, il conduttore di protezione, le resistenze di terra (dell'utente RA e del neutro RB). In accordo con le prescrizioni delle norme CEI 64-8/4 ed IEC 60364-4, i dispositivi di

	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 14 di 18

protezione devono essere coordinati con l'impianto di terra in modo da interrompere tempestivamente il circuito, se la tensione di contatto assume valori pericolosi per l'uomo.

Assumendo come tensione limite 50 V (25 V per ambienti particolari), la condizione da soddisfare per potere contenere la tensione di contatto sulle masse entro tale valore è:

$$R_a < 50 / I_{\Delta n}$$

Con R_a è la resistenza del dispersore, in ohm e $I_{\Delta n}$ è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori differenziali installati, in ampere.

7.1. Impianto di terra Serbatoio

Per il nuovo Serbatoio in progetto l'impianto di terra sarà costituito da:

- Dispensori verticali a picchetto;
- Nodo o collettore principale di terra;
- Conduttori di protezione;
- Conduttori di terra;
- Conduttori equipotenziali;

Per tale impianto è prevista la realizzazione di un anello di terra lungo il perimetro esterno delle due vasche (come da elaborati grafici) da realizzarsi mediante corda di rame nuda della sezione di 50 mmq a cui saranno collegati 8 dispersori verticali a picchetto da ubicare perimetralmente all'anello come si evince dagli elaborati grafici presenti nel progetto. L'anello di terra farà capo a un collettore di terra da ubicare nel locale quadri elettrici.

Tutte le masse elettriche all'interno dei locali saranno collegate all'impianto di terra mediante i rispettivi conduttori di protezione di sezione pari alla sezione dei conduttori di fase. All'impianto di terra saranno collegate inoltre tutte le masse estranee presenti nei locali. (tubazioni metalliche, scale metalliche, ecc.)

7.2. Impianto di terra Postazioni di misura

Anche per le varie Postazioni di misura e regolazione l'impianto di terra sarà costituito da:

- Dispensori verticali a picchetto;
 - Nodo o collettore principale di terra;
 - Conduttori di protezione;
-

 acquedotto pugliese <small>Trasporti - Acqua - Energia</small>	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 15 di 18

- Conduttori di terra;
- Conduttori equipotenziali;

Per tali impianti è prevista la realizzazione di un anello di terra lungo il perimetro esterno dei pozzetti (come da elaborati grafici) da realizzarsi mediante corda di rame nuda della sezione di 35 mmq a cui saranno collegati i 4 dispersori verticali a picchetto da ubicare in corrispondenza dei vertici dell'anello. L'anello di terra farà capo a un collettore di terra da ubicare nella conchiglia fuori terra presente.

	PROGETTO DEFINITIVO	Ottobre 2018
	Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Pagina 16 di 18

8. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le caratteristiche degli impianti e dei relativi componenti saranno conformi alle normative ed alla legislazione vigente, in particolare alle norme tecniche emanate dal CEI, dall'UNI nonchè alla produzione legislativa attualmente in vigore ed in particolare:

L'esecuzione degli impianti dovrà avvenire nel rispetto delle seguenti normative, leggi e regolamenti:

CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole Generali;

CEI EN 61439-2 Quadri di potenza;

CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)

CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione

CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35024/2 Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35024/1;Ec Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35011 Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione

CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

CEI-UNEL 00722 Identificazione delle anime dei cavi

	PROGETTO DEFINITIVO	Ottobre 2018
	Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Pagina 17 di 18

CEI-UNEL 35012 Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco

CEI-UNEL 35011;V1 Cavi per energia e segnalamento Sigle di designazione

CEI-UNEL 35753 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi Tensione nominale U0/U: 450/750 V

CEI-UNEL 35752 Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V

CEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici

CEI 20-20/15 Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 15: Cavi unipolari isolati con miscela termoplastica senza alogeni, per installazioni fisse

CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione

CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

Legge 1 marzo 1968 n.186 sull'esecuzione degli impianti a Regola d'Arte;

DECRETO 22 gennaio 2008 - n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-
 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle
 disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.
 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

Legislazione vigente per la prevenzione incendi e norme del locale comando dei Vigili del
 Fuoco.

 acquedotto pugliese <small>Trasporti - Acqua - Energia</small>	PROGETTO DEFINITIVO Progetto definitivo per la realizzazione della rete idrica dell'abitato di Castellaneta e potenziamento del serbatoio. Relazione Impianti Elettrici	Ottobre 2018
		Pagina 18 di 18

Dovranno ancora essere rispettate tutte le norme CEI, che stabiliscono le caratteristiche elettriche, meccaniche, fisiche, ecc. delle varie apparecchiature e materiali (tubi, contattori, strumenti, trasformatori, cassette, prese, ecc.).

Qualora le sopra elencate norme siano modificate o aggiornate, si applicano le norme in vigore.
