

CUP: E32G11000200005

FSC 2014-2020 "Patto per lo sviluppo della Regione Puglia"

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELL'ACQUEDOTTO DEL
LOCONE - II LOTTO - DAL TORRINO DI BARLETTA AL
SERBATOIO DI BARI-MODUGNO

Il Responsabile del Procedimento

ing. Massimo Pellegrini

PROGETTAZIONE

Progettisti

ing. Michelangelo GUASTAMACCHIA (Responsabile del progetto)

Progettazione impianti
ing. Antonio DISCIPIO

ing. Tommaso DI LERNIA

ing. Rosario ESPOSITO

ing. M. Alessandro SALIOLA

geom. Pietro SIMONE

geom. Giuseppe VALENTINO



acquedotto
pugliese
l'acqua, bene comune

Il Direttore
ing. Andrea VOLPE

Il Responsabile Ingegneria di Progettazione

ing. Massimo PELLEGRINI

Elaborato

D.11.3

**Relazione tecnica degli impianti elettrici e di
telecontrollo**

Codice Intervento P1063

Codice SAP: 21/10993

Prot. N. 0093292

Data 25/11/2019

N. Rev.	Data	Descrizione	Disegnato	Controllato	Approvato
00	NOV.2019	Emesso per PROGETTO DEFINITIVO	/	/	/

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTI IN PROGETTO CAMERE DI MISURA	3
3. CRITERI IMPIANTISTICI DA ADOTTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE	8
3.1. DISTRIBUZIONE ELETTRICA SERBATOIO E POSTAZIONI DI MISURA	8
3.2. DIMENSIONAMENTO CAVI ELETTRICI B.T.	9
3.3. PROTEZIONE DAI CONTATI DIRETTI E INDIRETTI	9
3.4. PROTEZIONE CONDUTTURE - ISOLAMENTO E PROTEZIONE MECCANICA	9
3.5. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	10
3.5.1. PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO	11
3.5.2. PROTEZIONI CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO	11
3.5.3. PROTEZIONE COMBINATA SOVRACCARICO E CORTO CIRCUITO.....	12
4. ILLUMINAZIONE -CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	13
4.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA – CAMERE DI MISURA	13
4.2. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA - AREE INTERNE AL SERBATOIO	13
5. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	14

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda i criteri di progettazione degli impianti elettrici di forza motrice, automazione, misura, telecontrollo ed illuminazione a servizio delle nuove camere di misura da realizzarsi nell'ambito dell'intervento denominato P1063 - *Acquedotto del Locone - Completamento dell'Acquedotto del Locone - II Lotto - (Dal torrino di Barletta al serbatoio di Bari - Modugno (100.000 mc))* che la presente relazione illustra.

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 all'alimentazione elettrica e alla gestione dei segnali di misura provenienti dalle nuove camere di misura ubicate nei pressi dei vari serbatoi esistenti.

Tutti gli impianti saranno caratterizzati da un sistema del tipo TT e saranno alimentati in bassa tensione dai rispettivi contatori ENEL esistenti. 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.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTI IN PROGETTO CAMERE DI MISURA

Diramazione per Trani

Prima dell'ingresso nel serbatoio esistente è prevista la realizzazione di una camera di misura in arrivo di progetto, dimensioni interne 7,75 m x 2,40 m, in cui sono alloggiati: giunto dielettrico DN400, valvola a farfalla DN400, sfiato a tripla funzione DN150, valvola a fuso DN200, misuratore di portata elettromagnetico DN200, giunto di smontaggio DN400, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare la nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente sul posto e a servizio del serbatoio esistente limitrofo, in particolare come si evince dagli elaborati grafici allegati si provvederà alla installazione di un nuovo centralino nei pressi del contatore ENEL esistente; da qui si diramerà una nuova linea con posa in cavidotto interrato che arriverà nei pressi dei quadri elettrici esistenti; qui sarà prevista l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione a parete che andrà ad alimentare tutte le opere elettriche presenti all'interno della camera di misura (illuminazione, impianto di F.M., valvola a fuso, misuratore di portata, misuratore di pressione); il collegamento tra il nuovo quadro elettrico e la suddetta camera avverrà in parte mediante posa in cavidotto interrato e in altra parte mediante tubi rigidi a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressi del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Diramazione per Bisceglie

Prima dell'ingresso nel serbatoio esistente è prevista la realizzazione di una camera di misura e regolazione in arrivo di progetto, dimensioni interne 7,75 m x 2,40 m, in cui sono alloggiati: giunto dielettrico DN400, valvola a fuso di regolazione DN250, misuratore di portata elettromagnetico DN250, giunto di smontaggio DN400, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare la nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente sul posto e a servizio del serbatoio esistente limitrofo, in particolare come si evince dagli elaborati grafici allegati si provvederà alla installazione di un nuovo interruttore nel centralino esistente ubicato nei pressi del contatore ENEL; da qui si diramerà una nuova linea con posa in cavidotto interrato che arriverà nei pressi dei quadri elettrici esistenti; qui sarà prevista l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione a parete che andrà ad alimentare tutte le opere elettriche presenti all'interno della camera di misura (illuminazione, impianto di F.M., valvola a fuso, misuratore di portata, misuratore di pressione); il collegamento tra il nuovo quadro elettrico e la suddetta camera avverrà in parte mediante posa in cavidotto in terrato e in altra parte mediante tubi rigidi a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressi del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Il Torrino di Molfetta

Nei pressi del serbatoio esistente di Molfetta è prevista la realizzazione di un torrino piezometrico. L'opera è costituita da una camera di manovra seminterrata e dalla struttura costituente il torrino vero e proprio, fuori terra.

Nello specifico, in entrata al torrino è stata prevista l'installazione di una valvola a fuso del DN 800 dotata di un attuatore elettrico con teleinvertitore; inoltre si prevederà l'inserimento, all'interno del torrino, di un sensore di livello di tipo piezoresistivo.

Il sistema sensore di livello - valvola a fuso sarà tarato in modo tale da evitare anomali aumenti del livello idrico nella vasca oltre la soglia di sfioro. In questi casi in base al segnale di livello ricevuto, il PLC modulerà la regolazione del grado di apertura della valvola a fuso. Tale sistema dovrà essere mantenuto sempre in perfetta efficienza.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare la nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente sul posto e a servizio del serbatoio esistente limitrofo, in particolare come si evince dagli elaborati grafici allegati si provvederà alla installazione di un nuovo centralino nei pressi del contatore ENEL esistente; da qui si diramerà una nuova linea con posa in cavidotto interrato che arriverà nei pressi dei quadri elettrici esistenti; qui sarà prevista l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione a parete che andrà ad alimentare tutte le opere elettriche presenti all'interno della camera di misura (illuminazione, impianto di F.M., valvola a fusso, misuratore di portata, misuratore di pressione); il collegamento tra il nuovo quadro elettrico e la suddetta camera avverrà in parte mediante posa in cavidotto in terrato e in altra parte mediante tubi rigidi a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressi del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Diramazione per Molfetta

All'ingresso del manufatto del serbatoio esistente, nel corridoio centrale della camera di manovra esistente saranno alloggiati: giunto dielettrico DN400, sfiato a tripla funzione DN150, valvola a farfalla DN400, giunto di smontaggio DN400, valvola di regolazione a fusso DN300, bypass DN100, misuratore di portata elettromagnetico DN250, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare gli elementi della nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente nel serbatoio mediante tubi in PVC con posa rigida a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressi del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Diramazione per Giovinazzo

Prima dell'ingresso nel serbatoio esistente è prevista la realizzazione di una camera di misura e regolazione in arrivo di progetto, dimensioni interne 6,05 m x 2,40 m, in cui sono alloggiati: giunto

dielettrico DN200, valvola a fusso di regolazione DN150, misuratore di portata elettromagnetico DN150, giunto di smontaggio DN200, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare la nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente sul posto e a servizio del serbatoio esistente limitrofo, in particolare come si evince dagli elaborati grafici allegati si provvederà alla installazione di un nuovo centralino nei pressi del contatore ENEL esistente; da qui si diramerà una nuova linea con posa in cavidotto interrato che arriverà nei pressi dei quadri elettrici esistenti; qui sarà prevista l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione a parete che andrà ad alimentare tutte le opere elettriche presenti all'interno della camera di misura (illuminazione, impianto di F.M., valvola a fusso, misuratore di portata, misuratore di pressione); il collegamento tra il nuovo quadro elettrico e la suddetta camera avverrà in parte mediante posa in cavidotto in terrato e in altra parte mediante tubi rigidi a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressi del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Diramazione per Palese S. Spirito

Prima dell'ingresso nel serbatoio esistente è prevista la realizzazione di una camera di misura e regolazione in arrivo di progetto, dimensioni interne 7,10 m x 2,40 m, in cui sono alloggiati: giunto dielettrico DN300, valvola a fusso di regolazione DN200, misuratore di portata elettromagnetico DN200, giunto di smontaggio DN300, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare la nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente sul posto e a servizio del serbatoio esistente limitrofo, in particolare come si evince dagli elaborati grafici allegati si provvederà alla installazione di un nuovo centralino nei pressi del contatore ENEL esistente; da qui si diramerà una nuova linea con posa in cavidotto interrato che arriverà nei pressi dei quadri elettrici esistenti; qui sarà prevista l'installazione di un nuovo quadro di distribuzione a parete che andrà ad alimentare tutte le opere elettriche presenti all'interno della camera di misura (illuminazione, impianto di F.M., valvola a fusso, misuratore di portata, misuratore di pressione); il collegamento tra il nuovo quadro

elettrico e la suddetta camera avverrà in parte mediante posa in cavidotto in terrato e in altra parte mediante tubi rigidi a parete.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressì del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

Arrivo al serbatoio di Bari-Modugno

A monte dell'ingresso nella camera di manovra esistente del serbatoio, verrà realizzata una camera di misura e regolazione in c.a. avente dimensioni interne 12,50 m x 3,00 m, all'interno della quale saranno alloggiati: giunto dielettrico DN1000, sfiato a tripla funzione DN150, valvola a farfalla motorizzata DN1000, sfiato a tripla funzione DN150, valvola a fuso di regolazione motorizzata DN600, misuratore di portata elettromagnetico DN500, giunto di smontaggio DN1000, N. 2 misuratori di pressione a monte e a valle del sistema di regolazione e misura.

Con riferimento alla configurazione impiantistica si è deciso di alimentare gli elementi della nuova camera di misura direttamente dall'alimentazione elettrica già presente nel serbatoio mediante posa entro cavidotti interrati.

Da punto di vista della gestione dei segnali di misura provenienti dalla camera, si è deciso di riportare tali misure analogiche nei pressì del quadro di telecontrollo attualmente a servizio del serbatoio esistente mediante cavidotto interrato e opportuni cavi schemati adatti a tale scopo.

3. CRITERI IMPIANTISTICI DA ADOTTARE IN FASE DI PROGETTAZIONE

3.1. Distribuzione Elettrica Serbatoio e Postazioni di Misura

In tutti i casi su citati la distribuzione dell'energia partirà dal punto di consegna esistente dal quale è alimentato direttamente il Quadro Contatore, contenente il dispositivo di protezione principale della nuova parte di 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 nelle varie camere di misura; tali linee saranno realizzate con posa in aria e in cavidotti interrati sempre mediante cavi multipolari del tipo FG16(O)R16.

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.

3.2. 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 condotta.

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

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

utilizzando valori di resistenza e reattanza secondo norme CEI.

3.3. 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.

3.4. Protezione condutture - Isolamento E Protezione Meccanica

Tutte le linee interrate 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 sempre in rame isolato in EPR e saranno protette meccanicamente 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.

3.5. 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.

3.5.1. 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.

3.5.2. 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.

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.

3.5.3. 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

4. ILLUMINAZIONE -CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

4.1. Illuminazione Ordinaria – Camere di misura

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.

4.2. 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.

5. 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 nonché 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

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.

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.
