

COMUNE DI GIGNESE (VB)



**ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.**

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729
@mail: info@acquanovaravco.eu
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

TITOLO COMMESSA:

EMERGENZA IDRICA

**Aumento capacità serbatoio acqua grezza - Nuove vasche di stoccaggio
prima della filtrazione**

OGGETTO:

Capitolato tecnico impianti elettrici, elettronici ed automazione

SCALA:

-

AVANZAMENTO PROGETTO:

DEFINITIVO - ESECUTIVO

Data Rev. N° - :

SETTEMBRE 2022

Rev. N°	Modifiche	Data
1	—	-/-/-
2	—	-/-/-
3	—	-/-/-
4	—	-/-/-

Rif. N° Commessa:

Y04M - 10043317

Il Progettista

Ing. Marco Zanetta

Elaborato N°:

EL.A

CUP:

D38B22001140001

RUP:

Ing. Giuseppe Caranti

PROPRIETÀ RISERVATA

**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA
AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.**



INDICE DEI CONTENUTI

1. Generalità.....	3
1.1. <i>Premessa</i>	<i>3</i>
2. Definizioni, sigle e normative	4
2.1. <i>Terminologia.....</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Normativa di riferimento.....</i>	<i>4</i>
3. Descrizione dell'intervento	6
3.1. <i>Controlli presso l'Appaltatore</i>	<i>6</i>
3.2. <i>Documentazione finale</i>	<i>7</i>
4. Quadri BT	8
4.1. <i>Condizioni ambientali.....</i>	<i>8</i>
4.2. <i>Caratteristiche generali quadri BT</i>	<i>8</i>
4.2.1. <i>Predisposizione installazione apparecchiature.....</i>	<i>10</i>
4.2.2. <i>Norme e classificazione</i>	<i>10</i>
4.2.3. <i>Messa a terra</i>	<i>10</i>
4.2.4. <i>Forme di segregazione</i>	<i>10</i>
4.2.5. <i>Connessioni di potenza.....</i>	<i>11</i>
4.2.6. <i>Morsettiere</i>	<i>11</i>
4.2.7. <i>Targhe indicatrici.....</i>	<i>11</i>
4.3. <i>Quadro Distribuzione Generale esistente</i>	<i>12</i>
5. Strumenti.....	13
5.1. <i>Misuratore di portata</i>	<i>13</i>
5.2. <i>Misuratori di livello</i>	<i>14</i>
6. Impianto di illuminazione	15
6.1. <i>Impianto di illuminazione interna</i>	<i>15</i>
6.1.1. <i>Caratteristiche apparecchi illuminazione normale</i>	<i>15</i>
6.1.2. <i>Caratteristiche apparecchi illuminazione di emergenza</i>	<i>16</i>
7. Cavi e vie cavi.....	17
7.1. <i>Cavi.....</i>	<i>17</i>
7.1.1. <i>Distribuzione e posa</i>	<i>17</i>

7.1.2. Terminazioni conduttori.....	19
7.2. Canaline portacavi	20
7.2.1. Distribuzione e posa	20
7.3. Tubazioni	20
7.4. Cassette di derivazione	22

1. GENERALITÀ

1.1. PREMESSA

Il presente Capitolato definisce le caratteristiche tecniche e funzionali delle opere, prestazioni e somministrazioni previste per la realizzazione degli impianti elettrici asserviti all'ampliamento delle vasche del serbatoio Principale situato all'interno del Comune di Gignese (VB).

L'Appaltatore dovrà rispettare le seguenti prescrizioni tecniche per l'esecuzione delle opere e per la scelta dei materiali da impiegare.

Tutto quanto non è specificato nel presente Capitolato dovrà essere realizzato secondo le indicazioni impartite dalla Direzione Lavori.

Tutti i materiali dovranno essere obbligatoriamente sottoposti alla Direzione Lavori, prima di essere forniti, onde ottenere l'eventuale approvazione.

Il presente documento deve essere sempre considerato congiuntamente con tutti gli altri documenti contrattuali, sia di carattere generale, sia di carattere particolare (es. elaborati grafici di riferimento).

2. DEFINIZIONI, SIGLE E NORMATIVE

2.1. TERMINOLOGIA

“Acqua Novara.VCO S.p.A.” (“ACQUA”) è il Committente.

Con il termine “Direzione Lavori” (“DL”) si intende la Direzione Lavori di ACQUA.

Con il termine “Appaltatore” si intende l’Impresa aggiudicataria dei lavori, congiuntamente con i suoi eventuali subappaltatori o fornitori.

2.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere contemplate dal presente progetto dovranno essere conformi alla legislazione e alla normativa vigenti.

Le apparecchiature dovranno essere idonee alle condizioni di installazione richieste ed essere conformi ai dettami di:

- direttive della UE, se direttamente applicabili,
- leggi, decreti e circolari dello Stato Italiano,
- istruzioni e norme di enti normatori (UNI, CEI, CEN, ISO, ecc.)

fermo restando il concetto generalmente applicabile dell’esecuzione “a perfetta regola d’arte”. Tutte le normative richiamate nel presente Capitolato sono da applicarsi comprese le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

È inoltre richiesta la marcatura CE secondo le prescrizioni normative.

Di seguito vengono elencate, a titolo non limitativo, leggi e norme esplicitamente richiamate nel prosieguo del presente Capitolato.

Per le apparecchiature BT:

- 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 EN 60909-0 - Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- 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 60947-1 - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali.
- CEI EN 60947-2 - Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI EN 61008-2-1 - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.

- CEI EN 62423 - Interruttori differenziali di Tipo F e B con e senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- CEI EN 63024 - Prescrizioni per dispositivi di richiusura automatica (ARD) per interruttori automatici e interruttori differenziali con o senza sganciatori di sovracorrente (RCBO e RCCB) per installazioni domestiche e similari.

Per i quadri BT:

- CEI EN 61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

Per i cavi:

- CEI EN 60332 - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio.
- CEI 20-22/2 - Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio.
- CEI 20-37 - Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio. Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- CEI EN 50267 - Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio. Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- CEI 20-38 - Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV.
- CEI-UNEL 35011 - Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione.
- CEI-UNEL 35016 - Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).

Il reperimento di leggi e normative è a carico dell'Appaltatore.

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di nuove vasche e nuovo piping per l'ampliamento del serbatoio Principale situato all'interno del Comune di Gignese (VB).

Le attività relative alle opere elettriche riguarderanno:

- la fornitura e l'installazione, all'interno del quadro di distribuzione generale esistente situato nel locale filtri, di nuovi interruttori per la protezione dei circuiti aggiuntivi previsti;
- la fornitura e posa e/o spostamento del quadro alimentazione dei misuratori di portata e della relativa morsettiera all'interno del locale vasche;
- l'accurato smontaggio e riconsegna alla Stazione Appaltante degli attuali misuratori di portata installati (sensori + centraline elettroniche);
- la rimozione e lo smaltimento di cavi e vie cavi;
- la fornitura e posa delle nuove vie cavi;
- la fornitura e posa dei cavi elettrici all'interno dei cavidotti e delle tubazioni e canaline previste per la distribuzione;
- la fornitura, la posa ed i collegamenti degli strumenti di misura necessari (nuovi misuratori di portata, livello);
- la realizzazione dell'impianto di illuminazione interna asservito alla zona delle vasche (corridoi + nuove vasche).

Tutte le apparecchiature fornite dovranno rispettare le specifiche tecniche elencate nei documenti progettuali. In ogni caso l'Appaltatore, durante l'esecuzione dell'appalto, dovrà attenersi alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Tutte le opere, attività, prove, ecc. prescritte nel presente Capitolato e negli elaborati di riferimento sono, salvo ove diversamente specificato, a carico dell'Appaltatore.

Tutti gli interventi si intendono comprensivi di tutte le opere, forniture e prestazioni connesse alla esecuzione dell'opera in forma compiuta e a perfetta regola d'arte, ivi compresi tutti i lavori e le opere minute di dettaglio, anche se non specificatamente descritte, che tuttavia si possano dedurre per ragioni di necessità o di buona tecnica, o di coerenza, dai documenti di progetto. Su alcuni elaborati sono indicati i limiti di intervento. Questi limiti sono nominali, nel senso che l'Appaltatore si dovrà comunque fare carico delle opere necessarie per l'integrazione (geometrica, funzionale, estetica, ecc.) con l'esistente, anche se tali opere si trovano al di là dei suddetti limiti.

3.1. CONTROLLI PRESSO L'APPALTATORE

ACQUA si riserva di controllare le lavorazioni ed i materiali impiegati e di assistere all'esecuzione di eventuali prove di laboratorio presso lo stabilimento di produzione. A tale scopo l'Appaltatore dovrà dare comunicazione tempestivamente, mediante nota ufficiale

firmata, l'avvenuto approntamento in stabilimento del materiale da fornire. L'accertamento, presso lo stabilimento, della conformità del prodotto non esclude i controlli previsti in sede di consegna.

3.2. DOCUMENTAZIONE FINALE

Al termine dei lavori in oggetto, l'Appaltatore dovrà rilasciare tutta la documentazione rispondente alla normativa vigente; a titolo indicativo dovrà consegnare:

- a) dichiarazione di “conformità dell'impianto alla regola d'arte” ai sensi dell'Art. 7 del D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008;
- b) elenco dei materiali utilizzati;
- c) elaborati as-built;
- d) manuali d'uso e di manutenzione di tutte le apparecchiature.

La documentazione richiesta dovrà essere consegnata in duplice copia, una in formato cartaceo e una in formato digitale, sia in formato PDF che in formato elettronico editabile.

4. QUADRI BT

4.1. CONDIZIONI AMBIENTALI

I quadri BT dovranno essere idonei a funzionare nelle seguenti condizioni:

- temperatura ambiente minima - 25°C;
- temperatura ambiente media giornaliera massima + 35°C;
- temperatura ambientale massima + 40°C;
- umidità ≤ 100%;
- altitudine d' installazione < 1000 mt s.l.m.

4.2. CARATTERISTICHE GENERALI QUADRI BT

I quadri dovranno essere realizzati con strutture e materiali atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche, termiche, oltre che ai fenomeni di corrosione derivanti dalle condizioni di servizio previste.

Tutti gli strumenti ed i materiali installati dovranno essere fissati con robusti supporti e sistemati razionalmente, mantenendo sempre un perfetto allineamento sia orizzontale che verticale.

Le parti attive dovranno essere ubicate e protette in modo tale che persone addestrate ed autorizzate possano effettuare, con quadro in tensione, le seguenti operazioni, senza pericolo di contatti diretti accidentali (non volontari):

- ispezione visiva dei dispositivi di manovra, regolazione, segnalazione, relè sganciatori ed altri apparecchi;
- regolazione e ripristino di relè a sganciatori;
- sostituzione di fusibili, lampade, ecc.;
- misure di tensione, corrente e localizzazione guasti eseguite con strumenti appositamente previsti ed isolati adeguatamente;
- allacciamento di cavi provenienti dall'esterno;
- rimozione per manutenzione dei componenti di ciascun circuito messo fuori tensione.

Per consentire le operazioni di cui sopra, dovranno essere previsti ripari sui componenti dei circuiti adiacenti che potrebbero accidentalmente essere toccati.

Le apparecchiature dovranno essere posizionate in modo da agevolare la lettura, le manovre e le operazioni di manutenzione.

I quadri a parete dovranno essere in materiale isolante, con accessibilità del fronte.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili e manutenibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Ove previsto, sul pannello anteriore dovranno essere previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su guide o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno, mentre gli strumenti e lampade di segnalazione dovranno essere montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura dovrà essere contrassegnata da targhette indicatrici che ne identifichino il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI EN 61439-1). Per quanto riguarda la struttura, è ritenuto sufficiente utilizzare viteria antiossidante con rondelle autoraffianti al momento dell'assemblaggio; per le piastre frontali è necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino un'adeguata asportazione del rivestimento isolante.

I conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti (il neutro dovrà avere sezioni minima pari al 50% di quella delle fasi).

Dovrà essere studiata altresì la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti o uscenti dal quadro senza interposizione di morsettiere.

A tale riguardo, normalmente i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale, provvisto di appositi coprimorsetti, mentre non transiteranno in morsettiera i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm².

Ove previsto, i conduttori, ausiliari e/o di potenza, dovranno potersi attestare a morsettiera componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm².

Il conduttore di protezione dovrà essere costituito da barra di rame o morsetti di terra dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Per un calcolo preciso della sezione adatta è necessario fare riferimento alla norma CEI EN 61439.

I collegamenti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili aventi tensione di isolamento pari a 3 kV e con le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² per i T.A.;
- 1,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione.

Ogni conduttore dovrà essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale. Saranno identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

È ammessa l'attestazione di due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite. I conduttori dovranno essere riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Tali sistemi dovranno consentire un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati. Non è ammesso il fissaggio con adesivi.

4.2.1. PREDISPOSIZIONE INSTALLAZIONE APPARECCHIATURE

L'installazione delle apparecchiature dovrà essere prevista sia nella parte anteriore che posteriore dello scomparto, a seconda della tipologia di quadro, sull'intera altezza e dovrà contenere le piastre e le parti fisse che supportano gli interruttori.

Sul fronte del quadro, ove previsto dagli elaborati progettuali, dovranno sporgere attraverso le mostrine montate sulle relative portelle o attraverso i pannelli sfenestrati le leve per il comando degli interruttori.

Tutti i materiali utilizzati nella costruzione dovranno avere caratteristiche idonee al luogo di installazione, ed alle condizioni di servizio e di trasporto; in generale dovrà essere massimizzato l'uso di materiali di serie normalizzati.

In particolare, si dovrà tenere conto:

- della distanza tra le parti in tensione e del livello di isolamento;
- del trattamento superficiale della bulloneria che sia zinco passivata e di classe 8.8;
- del trattamento e protezione delle parti metalliche.

4.2.2. NORME E CLASSIFICAZIONE

I quadri devono essere conformi alle principali norme nazionali ed internazionali in vigore, in particolare alle CEI EN 61439 parti 1 e 2.

4.2.3. MESSA A TERRA

Ogni quadro dovrà contenere una barra di terra in rame di sezione adeguata morsetto di terra da collegare al circuito di terra esterno. Ogni struttura dovrà essere direttamente collegata alla sbarra di terra/morsetto.

Ove necessario, le porte dovranno essere collegate alla struttura tramite una connessione flessibile in rame.

4.2.4. FORME DI SEGREGAZIONE

I quadri dovranno essere costruiti con forma di segregazione non inferiore alla forma 2A secondo quando indicato dalla norma CEI EN 61439-2. In particolare, tutte le unità funzionali

dovranno essere separate dal sistema di sbarre e il grado di protezione a porta aperta non dovrà essere inferiore a IP20.

Tutte le apparecchiature ed il sistema di sbarre che a porte aperte possono venire a contatto con il personale manutentore devono essere segregate con materiali isolanti opportunamente forati per consentirne comunque una aerazione naturale alle apparecchiature stesse.

4.2.5. CONNESSIONI DI POTENZA

I cavi di potenza di sezione superiore ai 6 mm² dovranno essere connessi direttamente ai codoli degli interruttori o delle apparecchiature.

Le uscite dei cavi di potenza e ausiliari dovranno essere previste preferibilmente dal basso del quadro elettrico.

Opportune staffe sulle fiancate dovranno garantire il sostegno ed il fissaggio dei cavi stessi.

4.2.6. MORSETTIERE

Le morsettiere dovranno essere componibili con morsetti in melamina, comunque adatte per il fissaggio su regolo DIN.

I morsetti di potenza dovranno essere di una sezione superiore a quelle dei cavi in partenza.

Tutti i morsetti per i circuiti ausiliari di comando e allarme saranno da minimo 2,5 mm².

Le morsettiere dovranno essere distinte per cavi di potenza, cavi ausiliari, Digital Input (D/I), Digital Output (D/O), Analog input (A/I) ed Analog Output (A/O), e dovranno essere posizionate nella parte inferiore del quadro o lateralmente. A seconda dei fabbisogni si potranno utilizzare per i soli segnali morsetti su singolo piano, oppure doppi su due piani: questa necessità potrà essere utilizzata solo nel caso di consistente numero di morsetti e nel caso di spazi disponibili limitati.

I cablaggi per segnali A/I ed A/O, dalle relative schede alle morsettiere, dovranno essere eseguiti con cavi schermati.

4.2.7. TARGHE INDICATRICI

Dovranno essere utilizzate delle targhette in plexiglass serigrafato aventi la dicitura indicata nel disegno del fronte quadro, con il numero, il nome della relativa partenza.

Le targhette dovranno essere fissate sul fronte quadro e/o in prossimità della apparecchiatura stessa.

Dovrà inoltre essere apposta sul fronte quadro una targa indicatrice riportante il nome del quadro stesso.

4.3. QUADRO DISTRIBUZIONE GENERALE ESISTENTE

All'interno del quadro di distribuzione generale esistente, l'Appaltatore dovrà prevedere l'installazione di nuovi interruttori a protezione dei nuovi circuiti (illuminazione interna), ed in particolare:

- interruttori automatici magnetotermici di tipo modulare per uso industriale secondo CEI EN 60947-1/2, completi di blocco differenziale associato ove richiesto, adatti all'installazione su guida DIN e aventi le seguenti caratteristiche:
 - a) tensione nominale 400 V;
 - b) corrente nominale fino a 6 A;
 - c) potere di interruzione fino a 6 kA;
 - d) numero poli protetti 1+N;
 - e) caratteristica di intervento C;
 - f) sensibilità protezione differenziale 300 mA;
 - g) classe differenziale A;
 - h) temporizzazione scatto differenziale ist.;
 - i) protezione contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μ s).

Per garantire una facile individuazione delle manovre da compiere, tutti i componenti elettrici ed elettronici, cavi e morsettiere sono contraddistinti da targhette di identificazione, che dovranno essere, per quanto non riportate sugli schemi di progetto, concordate con la Direzione Lavori.

5. STRUMENTI

5.1. MISURATORE DI PORTATA

I misuratori di portata elettromagnetici dovranno essere del tipo con tronchetto di misura e centralina elettronica separata idonea per montaggio a parete e completa di cavo di collegamento al sensore.

Il tubo si misura dovrà rispettare le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- fino a DN 150;
- rivestimento interno in materiale sintetico atossico, adatto al fluido misurato e conforme al Decreto 174 del 6.04.2004 e s.m.i.;
- elettrodi in acciaio AISI 316L o Hastelloy C;
- corpo in acciaio inox AISI 304 o lega metallica, con estremità flangiate a norme UNI EN 1092/1 e s.m.i., con rivestimento protettivo di tipo epossidico bicomponente o poliuretanico o comunque di tipo adeguato alle condizioni di funzionamento;
- pressione nominale 16 bar per tutto il tronchetto di misura;
- sensore di tubo pieno;
- possibilità di installazione in tutte le posizioni;
- accuratezza garantita della misura con tratto rettilineo di calma pari a:
 - zero diametri a monte;
 - zero diametri a valle;
- precisione $0,2\% \pm 2,5 \text{ mm/s}$;
- rapporto R minimo 160 (Q3/Q1);
- misurazione del fluido in modo bidirezionale;
- grado di protezione IP67 disponibile in versione remota (installazione a parete);
- disponibilità su richiesta di kit di aumento dell'isolamento da IP 67 a IP 68;
- temperatura ambiente $-20 \div + 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- targhetta identificativa indelebile riportante nome o marchio dello strumento, il codice identificativo, il numero seriale e il diametro, anche su codice a barre.

La centralina elettronica dovrà invece rispettare le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- display LCD retroilluminato in lingua italiana, 4 cifre per portata istantanea e 8 cifre per il volume totalizzato;
- auto impostazione dei parametri (diametro della tubazione, valori di calibrazione, ecc.);
- uscita in corrente $0/4 \div 20 \text{ mA}$ con separazione galvanica;
- uscita digitale ad impulso (attivo/passivo);

- uscite a relè;
- uscita seriale RS485 con protocollo MODBUS RTU;
- custodia elettronica con grado di protezione IP67;
- alimentazione esterna 220/230 Vac 50 Hz \pm 10%.

5.2. MISURATORI DI LIVELLO

I sensori dovranno essere del tipo radar non a contatto, corpo in PVDF, grado di protezione IP66/68, ed avere le seguenti caratteristiche:

- campo di misura fino a 15 m;
- temperatura ambiente e di processo - 40°C ÷ + 80°C;
- pressione di processo -1 ÷ 3 bar;
- precisione \pm 2 mm;
- tensione di alimentazione 12÷30 Vdc;
- cavo integrato da 25 m per alimentazione e comunicazione;
- comunicazione Modbus RS485;
- connettore stagno.

I sensori dovranno essere installati a parete o sul soffitto delle vasche tramite apposite staffe di montaggio in acciaio INOX, avendo cura di posizionarli ad una distanza adeguata dall'area di carico e comunque secondo quanto indicato dal costruttore circa le modalità di installazione.

6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

6.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE INTERNA

All'interno dei locali tra le vasche del serbatoio dovrà essere previsto un impianto di illuminazione, secondo quanto indicato negli elaborati grafici di riferimento, e nella relazione di dimensionamento.

Le accensioni per l'illuminazione delle nuove vasche dovranno avvenire attraverso interruttori unipolari luminosi, installati in vicinanza a ciascun punto di ispezione, in scatola portafrutti da parete in materiale termoplastico con grado di protezione IP55.

Secondo le indicazioni della norma UNI EN 12464-1, i nuovi impianti di illuminazione dovranno ottenere 300 lux nei locali tecnici e rispettare i limiti indicati per la resa cromatica, l'indice di uniformità (Uo) e l'abbagliamento (UGR_L).

L'impianto dovrà essere realizzato con apparecchi illuminanti a LED con distribuzione a vista con grado di protezione minima IP44, cassette di derivazione e tubazioni in PVC rigido e flessibile di tipo autoestinguente di diametro minimo 20 mm, derivate direttamente dalle canalizzazioni di dorsale o direttamente dai quadri elettrici di distribuzione. Le derivazioni ai singoli punti di impianto saranno realizzate tramite cassette in PVC con coperchio con viti, entro le quali saranno realizzate le giunzioni delle linee cavo.

I conduttori di alimentazione dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR.

In ogni caso il grado di protezione minimo dell'impianto dovrà essere IP44.

Gli apparecchi illuminanti per illuminazione normale dovranno essere montati a soffitto, mentre quelli per l'illuminazione di emergenza dovranno essere installati a parete, posizionati al di sopra di ciascuna porta di accesso ad un'altezza non inferiore a 2 m.

Il funzionamento in emergenza finalizzato all'evacuazione del locale dovrà attivarsi alla mancanza di alimentazione della dorsale di illuminazione causata da qualsiasi motivo diverso dal comando di spegnimento manuale, in un tempo non superiore a 5 s; a tale scopo dovranno essere cablate opportune dorsali di alimentazione degli apparecchi illuminanti di emergenza, derivate a valle della protezione magnetotermica del circuito luce.

Secondo le indicazioni della norma UNI EN 1838, durante il funzionamento in emergenza, nelle vie di esodo il nuovo impianto dovrà garantire i valori minimi al suolo di 1 lux lungo la linea centrale e di 0,5 lux nella banda centrale.

6.1.1. CARATTERISTICHE APPARECCHI ILLUMINAZIONE NORMALE

Le plafoniere dovranno essere stagne IP65, rispondenti alla norma CEI EN 60598 e dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo in polycarbonato autoestinguente classe "V2";
- diffusore in polycarbonato autoestinguente classe "V2", con superficie esterna liscia ed interna prismatizzata studiata per una eccellente distribuzione fotometrica;
- colore della luce pari a 4000K;
- del tipo:

a) bilampada LED 35 W, L80B20 - 50.000 h, ≥ 5200 lm.

I proiettori dovranno essere adatti per installazione a parete/soffitto, rispondenti alla norma CEI EN 60598-1 ed avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate;
- diffusore in vetro temperato trasparente, spessore 4 mm;
- verniciatura resistente alla corrosione ed agli agenti atmosferici;
- grado di protezione minimo IP65, IK08;
- alimentazione a 230 V, 50 Hz;
- colore della luce 4000K;
- del tipo:

a) lampada LED 85 W, L80B20 - 80.000 h, ≥ 9500 lm.

6.1.2. CARATTERISTICHE APPARECCHI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Gli apparecchi per illuminazione di emergenza dovranno essere stagni IP65, rispondenti alle norme CEI EN 60598, UNI EN 1838 e dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- sorgente LED;
- corpo in polycarbonato autoestinguente classe "V2";
- colore della luce pari a 4000K;
- funzionamento SE;
- flusso medio 200-500 lm;
- autonomia 1,5/3 h.

7. CAVI E VIE CAVI

7.1. CAVI

Le caratteristiche tecniche e costruttive dei cavi da impiegare per la realizzazione degli impianti del presente documento sono nel seguito riportate:

- cavi per impianti BT ed impianto di terra del tipo FG16(O)R16, con tensione d'isolamento 0,6/1 kV e rispondenti alle norme CEI 20-13, CEI-UNEL 35016 e in accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR 305/2011;
- cavi per cablaggio quadri elettrici del tipo FS17, con tensione d'isolamento 450/750 V e rispondenti alle norme CEI EN 50525, CEI-UNEL 35016 e in accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR 305/2011;
- cavi per trasmissione dati in PVC schermati e twistati, FTP, cat. 5e i. accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR 305/2011;
- cavi coassiali per connessioni a radiofrequenza a bassa ed alta potenza del tipo RG-58, rispondenti alle norme MIL C-17.

Su tutti i cavi dovrà essere prevista una stampigliatura secondo la norma CEI-UNEL 35016.

La fornitura dei cavi, conduttori e corde, da parte dell'Appaltatore dovrà sottostare a tutte le prove di collaudo previste. Pertanto, l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori, in tempo utile, il collaudo dei cavi presso il costruttore degli stessi o presso altri enti o laboratori di prove.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari indicate negli elaborati progettuali, dovrà essere:

- 1,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari;
- 2,5 mm² per i circuiti FM;
- 1,0 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

7.1.1. *DISTRIBUZIONE E POSA*

In relazione alla posa, il tipo di cavo dovrà essere rispondente alle indicazioni della norma di buona tecnica e in particolare delle norme CEI 64-8 e delle norme CEI 11-17.

I conduttori potranno essere installati:

- in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso dovrà essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- entro canali con percorso orizzontale e/o verticale; i cavi dovranno essere appoggiati in modo ordinato;

- entro tubazioni a vista; le sezioni interne dei tubi dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori. La dimensione dei tubi dovrà consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari a 1/3 di quella già in opera, senza dover rimuovere questi ultimi.

Nell'infilare i conduttori in tubi si dovrà fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; tali connessioni dovranno essere rispondenti alle normative CEI EN 60998-1 e 60998-2-1. In particolare:

- la posa dei conduttori sarà realizzata senza giunzioni intermedie sull'intero percorso; in caso di necessità per pezzature superiori, i giunti dovranno essere sistemati in luoghi accessibili e ripristinati secondo le caratteristiche della buona tecnica, sia nei confronti dei contatti diretti che dell'isolamento;
- l'ingresso nelle cassette dovrà essere realizzato solo tramite pressacavi o passacavi;
- i cavi dovranno essere identificati lungo il percorso con sigle di riconoscimento.

I conduttori nelle linee dorsali e montanti non dovranno essere interrotti ad ogni scatola di derivazione, ma semplicemente liberati dall'isolamento per il tratto corrispondente al morsetto di ancoraggio.

È ammesso derogare a queste prescrizioni soltanto per le linee dorsali limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri. In tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali dovrà rimanere invariata per tutta la loro lunghezza. Non sono ammesse riduzioni di sezione, salvo che per i conduttori di alimentazione delle elettropompe da pozzo.

Tutti i conduttori in partenza dai quadri dovranno essere siglati ed identificati con fascette segna-cavo. Le stesse fascette dovranno essere installate anche all'arrivo dei conduttori ed in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione.

Su tali fascette dovrà essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette, la siglatura dovrà essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN) sul singolo conduttore e sul morsetto.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite in apposite cassette complete dei seguenti accessori:

- coperchio fissato con viti;
- morsetti di opportuna sezione a serraggio indiretto provvisti di marchio IMQ;
- pressacavi o passacavi in quantità e dimensioni tali da permettere l'ingresso dei cavi e garantire un grado di protezione pari a quello della cassetta, nel caso di esecuzione stagna.

È vietata la giunzione dei cavi all'interno delle tubazioni ed all'interno dei canali.

In prossimità di ogni ingresso di cavo in una cassetta o all'interno della stessa a seconda del tipo di posa, dovranno essere posti anelli o targhette per l'identificazione del cavo mediante numerazione coincidente con le tavole di progetto.

Si dovrà evitare l'incrocio fra i cavi di sistemi diversi (cavi di telecomunicazioni e cavi BT, in particolare dei cavi di categoria 0 e I con cavi di II categoria). Qualora non fosse possibile evitare gli incroci fra i cavi di II categoria con altri cavi, si dovrà rispettare in generale la distanza minima di 500 mm tra gli uni e gli altri.

Se tale distanza minima fosse inferiore dovrà essere interposto, tra i due sistemi di cavi, un diaframma di materiale isolante dello spessore di almeno 20 mm, oppure materiale analogo approvato da MM.

Particolare cura dovrà essere impiegata nel fissare i cavi nei tratti verticali o inclinati, evitando con cura che le graffe deformino il cavo o ne intacchino il rivestimento isolante. La curvatura dei cavi dovrà essere eseguita tenendo conto dei raggi minimi segnalati dalla Ditta costruttrice dei cavi stessi.

7.1.2. TERMINAZIONI CONDUTTORI

Le terminazioni delle cordine fino ai 10 mm² dovranno essere con capicorda in rame stagnato preisolati in PVC chiudibili mediante schiacciamento con pinza manuale.

Tutti i conduttori che si attesteranno in morsettiera dovranno avere terminazione a puntale.

Tutti i cavi oltre i 10 mm² di sezione avranno la terminazione realizzata con capicorda in tubo di rame elettrolitico stagnato a norma DIN 46235.

I capicorda saranno del tipo non isolato. La protezione dovrà essere realizzata con l'inserimento di una guaina termorestringente in poliolefina (VDE 0278) che copra per almeno due centimetri il colletto del capocorda e il cavo oltre il punto di sguainatura.

La compressione dei capicorda oltre i 10 mm² dovrà avvenire per mezzo di pinza oleodinamica con matrice esagonale. È assolutamente vietato utilizzare matrici a punzone e pinze manuali. Non saranno accettate terminazioni non opportunamente protette soprattutto nelle morsettiere, né terminazioni nastrate.

I cavi multipolari con conduttori oltre i 10 mm² di sezione dovranno essere protetti al punto di sguainatura utilizzando dei manicotti termorestringenti di terminazione a più "vie".

7.2. CANALINE PORTACAVI

A causa delle condizioni ambientali particolarmente gravose per alti livelli di umidità, per garantire una maggiore resistenza alla corrosione ed evitare l'accumulo di condensa, le passerelle portacavi dovranno del tipo a filo in acciaio inox, rispondente alla norma CEI EN 61537. Le passerelle portacavi dovranno presentare le seguenti caratteristiche minime:

- resistenza al carico e foratura secondo CEI EN 61537;
- temperatura di esercizio $-5\text{ }^{\circ}\text{C} \div +40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dovranno essere idonee all'ancoraggio a parete e a soffitto a mezzo di staffe, elementi di fissaggio ed accessori in acciaio inox o mensole in pvc, compresi nella fornitura.

7.2.1. DISTRIBUZIONE E POSA

Le passerelle dovranno avere dimensioni sufficienti al contenimento dei cavi di alimentazione alle singole utenze. I cavi dovranno essere disposti ben allineati.

Nel caso di un unico canale utilizzato per servizi diversi, si dovranno interporre setti separatori, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia, telefono, ausiliari, ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione ed all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Dove si rendano necessari più passerelle portacavi, nella loro posa in opera si dovrà rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canali sovrapposti non dovrà essere inferiore a 300 mm.), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura dei canali, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti, mai saldati.

Lungo i canali di dorsale non dovranno essere effettuate giunzioni fra i conduttori al di fuori delle cassette di derivazione. Le cassette di derivazione dovranno essere fissate sul fondo o sull'ala delle passerelle.

7.3. TUBAZIONI

In generale le distribuzioni dovranno essere eseguite con tubazioni rigide, le tubazioni flessibili potranno essere consentite unicamente:

- nelle derivazioni dalle passerelle porta cavi;
- nei tratti terminali per il collegamento alle utenze;

- nelle derivazioni da cassetta a corpo illuminante.

Le derivazioni dalle passerelle, le giunzioni tubo/tubo ed i collegamenti dei tubi alle utenze, apparecchiature, contenitori dovranno essere realizzati mediante opportuni raccordi a innesto rapido.

Le tubazioni a vista necessarie per i cablaggi dovranno essere di tipo rigido o flessibile a seconda dell'utilizzo, per esecuzioni a vista, con dim. ≤ 40 mm, realizzate in materiale plastico con marchio IMQ di tipo autoestinguente a norma CEI EN 61386-1-21-22-23-24-25, comprensive di tutti gli accessori di fissaggio.

Ove fossero necessarie tubazioni flessibili vicino a zone di passaggio o comunque in zone di frequente intervento per operazioni di manutenzione dovranno essere utilizzate tubazioni flessibili in acciaio zincato a semplice graffatura, ricoperte in PVC autoestinguente liscio esternamente, con grado di protezione non inferiore a IP67 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio CE.

I tubi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

È prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, in ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

L'infilaggio dei conduttori dovrà essere successivo all'installazione delle tubazioni e dovrà essere autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L. I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

I tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico o in acciaio cadmiato, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

I diametri indicati nei documenti di progetto si riferiscono al diametro esterno. Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

È fatto divieto di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

7.4. CASSETTE DI DERIVAZIONE

Le derivazioni delle linee di alimentazione dovranno essere effettuate entro cassette di derivazione stagne con diaframmi sfondabili fornite in opera complete di accessori per il fissaggio, pressacavi e morsetti montati all'interno su regolo DIN. Non è ammesso il collegamento di più di un conduttore allo stesso morsetto.

L'ingresso dei cavi nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavi. Ogni ingresso in cassetta deve essere identificato con appositi anelli di identificazione, coincidenti con le indicazioni contenute sulle tavole di progetto. I conduttori all'interno delle cassette dovranno essere legati e disposti ordinatamente circuito per circuito. Non è ammesso far transitare nelle stesse cassette conduttori, anche alla stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o a servizi non omogenei.

Le cassette di derivazione devono avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- contenitore in materiale plastico autoestinguente;
- grado di protezione IP55;
- accessori di fissaggio in acciaio inox.

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Nella posa dovrà in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette dovrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio verrà applicato per ogni scomparto della cassetta.