



CITTA' DI VERCELLI

Settore Sviluppo Urbano ed Economico

Impianti sportivi-Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda

IMPIANTI SPORTIVI

REALIZZAZIONE DI NUOVI POZZI IN PRIMA FALDA



APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA E SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI



dott. ing. Stefano Pollero

Progettazione

Via F. BORGOGNA, 14 - 13100 VERCELLI

Tel./Fax (+39) 0161 257 307

C (+39) 339 5849560

pollerostefano@gmail.com

stefano.pollero2@ingpec.eu

NOVEMBRE 2017



INDICE

1.	RELAZIONE TECNICA-PREMESSA-DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	Pag. 1
2.	NORMATIVA TECNICA	Pag. 1
3.	DATI DI PROGETTO	Pag. 3
	3.1 Dati di alimentazione	Pag. 3
	3.2 Carichi elettrici	Pag. 3
	3.3 Protezione dai carichi indiretti	Pag. 4
	3.4 Protezione dai carichi diretti	Pag. 4
	3.5 Illuminazione d'interni	Pag. 4
	3.6 Protezione contro le fulminazioni	Pag. 4
4.	PRESCRIZIONI TECNICHE	Pag. 5
	4.1 Tipi di cavi e conduttori ammessi	Pag. 5
	4.2 Tubazioni e scatole di derivazione	Pag. 5
	4.3 Canali in lamiera e canalette in materiale plastico	Pag. 7
	4.4 Interruttori	Pag. 8
	4.5 Quadri elettrici	Pag. 9
	4.6 Resistenza agli agenti esterni, grado protezione meccanica	Pag. 12
	4.7 Attraversamento di strutture REI	Pag. 12
5.	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	Pag. 14
	5.1 Impianti	Pag. 14
6.	DISPOSIZIONI SULLA SICUREZZA, MANUTENZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI.	Pag. 14
	6.1 Impianti elettrici nuovi, trasformazioni o ampliamenti	Pag. 15
	6.2 Documento sulla valutazione dei rischi	Pag. 15
	6.3 Manutenzione e controlli periodici	Pag. 15
	6.4 Verifiche periodiche in ambienti ordinari e similari	Pag. 16
7.	SPECIFICHE TECNICHE	Pag. 17
8.	IMPIANTI IN PROGETTO	Pag. 17
	8.1 Protezione generale	Pag. 17
	8.2 Avvanquadro e inverter	Pag. 17
	8.3 Linee dorsali di distribuzione	Pag. 17
	8.4 Impianti in ambienti ordinari e similari	Pag. 18
	ALLEGATI	Pag. 20
	Allegato 1 – Schema elettrico alimentazione da Q.G.	



1. RELAZIONE TECNICA - PREMESSA – DESCRIZIONE DELLE OPERE

La presente relazione tecnica riguarda il progetto degli impianti elettrici al servizio dei nuovi pozzi ad uso irriguo situati nel concentrico della Città di Vercelli.

Gli impianti elettrici verranno realizzati presso i locali tecnici annessi ai nuovi pozzi con alimentazione elettrica fornita dagli attuali punti di consegna di pertinenza di alcuni impianti sportivi cittadini (cfr. la Relazione Tecnica Generale).

Tali interventi, che si configurano come nuovo impianto secondo la legge 46/90 e la Guida CEI 03, saranno eseguiti nel rispetto delle normative, prescrizioni e modalità descritte nei capitoli di seguito.

2. NORMATIVA TECNICA

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte, in conformità alle indicazioni della legge 186 del 01/03/1968.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, sono evidenziati nella documentazione di progetto, redatto secondo le indicazioni della Guida CEI 0-2, e corrispondono alle norme di legge e di regolamento vigenti di cui si elencano le principali :

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensioni superiori a 1 kV in corrente alternata (Impianti di terra).
- CEI 11-17 Impianti di distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 20-40 Cavi elettrici - guida all'uso.
- CEI 31-35 Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi.
- CEI 31.30 Classificazione dei luoghi pericolosi
- CEI 11-35 Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra.
- CEI 64-50 Guida per gli impianti negli edifici.
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni.
- CEI 81-1 Protezione delle strutture contro le scariche di origine atmosferica.
- CEI 81-4 Valutazione del rischio da fulminazione.
- D.P.R. 547 del 27.4.1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.



- D.P.R. 462 del 22.10.2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti pericolosi.
- Legge n. 186 del 01.03.1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- Legge 791 del 18.10.1977 Attuazione delle direttive CEE relative alla sicurezza del materiale elettrico.
- Legge n. 46 del 05.03.1990 Norme sulla sicurezza degli impianti.
- D.P.R. n. 447 del 06.12.1991 Regolamento d'attuazione delle Legge 46/90.
- D.L. n. 626 del 19.09.1994 Attuazione delle direttive CEE sulla sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M.I. 19.08.1996 Regole tecniche per i locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.
- Direttiva CEE (Direttiva Macchine) Requisiti essenziali di sicurezza e procedure certificazioni delle macchine.

Norme tecniche di riferimento per i componenti

Oltre alle norme di installazione precedentemente elencate, i singoli componenti dell'impianto dovranno rispettare le norme specifiche, tra cui si elencano le principali :

- Quadri elettrici - Norme CEI 17.13 1/3/4 e 23.51
- Interruttori scatolati e sezionatori - Norme CEI 17.5 e 17.11
- Contattori e avviatori - Norme CEI 17.50
- Fusibili - Norme Comitato CEI 32
- Cavi elettrici - Norme Comitato CEI 20
- Prese a spina industriali - Norme CEI 23.12
- Prese a spina domestiche - Norme CEI 23.5 V2
- Tubi canali - Norme EN 50086 - CEI Comitato 23
- Interruttori per usi domestici - Norme CEI 23.3, 23.18
- Costruzioni per atmosfere esplosive - Norme Comitato CEI 31
- Componenti per sistemi antifurto e antincendio - Norme Comitato CEI 79
- Apparecchi d'illuminazione - Norme Comitato CEI 34
- Condensatori - Norme Comitato CEI 33
- Canali portacavi a battiscopa - Norme CEI 23-19 23-32



- Blindosbarre - Norme CEI 17.13/2
- Involucri di protezione - Norme Comitato CEI 70
- Compatibilità elettromagnetica - Norme Comitato CEI 110

Ai fini della stesura degli elaborati progettuali, si evidenzia che i dati tecnici di riferimento per lo svolgimento dei calcoli e delle verifiche di coordinamento sono stati desunti da cataloghi e schede tecniche di dispositivi in commercio appartenenti alle migliori marche.

3. DATI DI PROGETTO

I locali tecnici presso i quali verranno installati i dispositivi elettrici sono ubicati all'esterno dei fabbricati di pertinenza degli impianti sportivi. All'interno dei locali esistenti è prevista la derivazione, a valle del contatore e dal quadro generale, di una nuova linea di potenza per alimentare le pompe a servizio dei pozzi. Con riferimento alle norme CEI 64.8, i locali tecnici verranno realizzati presso aree caratterizzabili, ai fini antincendio, quali ambienti ordinari.

3.1 Dati di alimentazione

- Tensione di fornitura dal contatore B.T. : 400 V
- Tensione di distribuzione : 400 V concatenati 230 V di fase
- Sistema distribuzione TT
- Frequenza 50 Hz
- Cadute di tensione : 4% massima dal punto di fornitura
- Correnti di guasto : sono calcolate considerando una Icc trifase di circa 10 kA nel punto di fornitura.

3.2 Carichi elettrici

Le principali utenze elettriche servite sono le seguenti:

- Apparecchi d'illuminazione a led
- Elettropompe sommerse con potenza elettrica di 5,5 kW
- Apparecchi utilizzatori mobili e portatili alimentati da prese a spina



3.3 Protezione dai contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è prevista con interruzione automatica dell'alimentazione, realizzata mediante protezioni di massima corrente, integrata da interruttori differenziali.

I conduttori di protezione saranno realizzati con cavi in rame tipo FG16OR16.

3.4 Protezione dai contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti nella distribuzione è realizzata con l'uso di involucri protettivi oppure all'interno dei quadri mediante barriere metalliche o isolanti, aventi grado di protezione minimo IP 2X, elevato a IP 4X per le superfici orizzontali.

3.5 Illuminazione d'interni

Considerate le ridotte dimensioni dei locali (dimensioni utili interne in pianta: 4 m²) non si rende necessario prevedere calcoli fotometrici per il dimensionamento. L'illuminazione sarà affidata ad un corpo illuminante a led con gradi di protezione IP 55 da applicare sulla muratura portante del locale.

3.6 Protezione contro le fulminazioni

Lo sviluppo preliminare dei calcoli ha determinato che i rischi provocati dalle fulminazioni dirette sul volume dei locali tecnici, considerati come strutture ordinarie in base all'appendice G delle norme anzi citate, sono da considerarsi tollerabili e rientranti entro i massimi valori stabiliti dalle Norme CEI 81.1.

Non risulta quindi necessaria la realizzazione di un impianto di protezione esterno (LPS esterno), mentre saranno comunque da valutare provvedimenti specifici per la protezione contro le sovratensioni indotte (LPS interno), secondo le indicazioni delle norme CEI 81.1 la cui esatta determinazione potrà avvenire sulla base di più approfondite valutazioni dei rischi specifici dovuti alla fulminazione indiretta.



4. PRESCRIZIONI TECNICHE

4.1 Tipi di cavi e conduttori ammessi

Sono ammessi solo conduttori in rame conformi alle norme C.E.I. 20-22 II, comunque di tipo armonizzato.

Sono ammessi conduttori con isolamento delle seguenti tipologie:

- NO7V-K se posati in tubazioni sottotraccia o in tubazioni a vista in PVC con grado di protezione minimo pari a IP 40;
- FROR, N1VVK o FG16OR16 se posati in canali metallici;
- fanno eccezione i circuiti precablati in fabbrica per le canalette luci che potranno avere conduttori idonei all'uso in corpi illuminanti.

L'uso dei colori per i rivestimenti isolanti è obbligatorio per consentire la rapida individuazione della funzione dei conduttori posti nella tubazione. E' richiesto l'uso dei colori conformemente alle tabelle C.E.I. UNEL. In particolare si ribadiscono i seguenti obblighi:

- marrone, grigio e nero preferibilmente per le fasi;
- blu chiaro per il neutro;
- giallo verde per il conduttore di protezione
- per i cavi multipolari l'anima di colore blu va riservata al neutro
- i cavi unipolari con guaina con funzioni di protezione e neutro vanno contrassegnati con fascette o nastratura rispettivamente blu e giallo verde alle estremità e ai pozzetti rompitratta.

4.2 Tubazioni e scatole di derivazione

Il diametro dei tubi protettivi dovrà essere in ogni caso 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori. Il percorso della tubazione dovrà essere sempre orizzontale o verticale. Il diametro di curvatura non dovrà mai essere inferiore a 10 volte il loro diametro. Le dimensioni delle cassette di derivazione dovranno essere scelte in relazione al numero ed alla sezione dei conduttori che ad esse fanno capo, nonché alla morsettiera destinata alle giunzioni e/o derivazioni. I coperchi delle cassette dovranno essere fissati in modo sicuro, con l'utilizzo di viti o coperchi avvitati.

Non sono ammessi fissaggi a pressione.

Le tubazioni dovranno essere interrotte con cassette di derivazione nei seguenti casi :



- ad ogni brusca deviazione imposta dalla struttura muraria;
- ad ogni derivazione di una linea secondaria dalla linea principale;
- in corrispondenza di ogni locale.

All'interno delle cassette di derivazione non è ammessa la giunzione con nastro isolante.

La coesistenza di impianti a tensione diversa è ammessa esclusivamente in canalette dotate di separatori, mentre è assolutamente vietata nelle tubazioni; in caso di coesistenza il grado di isolamento di tutti i conduttori dovrà essere quello relativo alla tensione più elevata e le cassette di derivazione dovranno essere munite di diaframmi atti alla separazione dei morsetti di serraggio dei conduttori appartenenti a sistemi di tensione diversi. Sui morsetti dei frutti è ammessa una sola derivazione.

E' fatto rigoroso divieto a :

- usare cavetti piatti fissati al muro con chiodi;
- annegare direttamente i cavetti sottintonaco;
- porre, alla rinfusa, più cavetti sotto la stessa graffetta.

Utilizzando tubazioni da posare sottotraccia si precisa che l'unico tipo ammesso è quello definito di tipo medio sia per i percorsi orizzontali che per quelli verticali. In particolare questo tipo di tubo dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 23.39 e sarà contraddistinto dal colore nero (Diametro minimo ammesso pari a 16 mm).

Posizione apparecchiature

Le prese a spina dovranno essere posate a parete ad una altezza compresa tra i 20 ed i 30 cm. dal piano del pavimento. Gli organi di comando, quali interruttori deviatori ecc., saranno posati a parete ad una quota massima di 90 cm. dal piano del pavimento.

Tubazioni posate a vista in PVC

Per le tubazioni posate a vista, la distanza tra le graffette non dovrà essere superiore a :

- m. per i tubi di materiale termoplastico;
- 1.50 m. per i tubi in acciaio.

Utilizzando tubazioni a vista, queste dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP 44 raggiunto senza filettare il tubo;
- materiali plastici autoestinguenti e corredati di marchio;
- manicotto unico per tutti i tipi di giunzione;



- manicotto unico, in grado di compensare gli allungamenti dovuti alle variazioni termiche;

Tubazioni posate a vista in acciaio zincato

Utilizzando tubazioni in acciaio zincato queste dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- zincatura a caldo interna ed esterna;
- raccordi che consentano di avere svariate soluzioni sino a raggiungere il grado di protezione IP 67;
- avere una serie analoga anche in acciaio inox;
- come caratteristiche di base si indicano quelle del tubo RTA tipo TAZ;
- raccordi in soli tre pezzi;
- raccordi senza filettatura;
- continuità elettrica anche senza filetto o cavallotto;
- raccordi completi che permettano il passaggio da tubi a tubi filettati, da tubi a quadri o cassette, da tubi a guaine;
- marchio IMQ o equivalente che attesti il grado di protezione e la continuità elettrica del tubo una volta raccordato.

4.3 Canali in lamiera e canalette in materiale plastico

Nella fornitura dei vari tipi di canale sono compresi tutti gli accessori necessari ad una corretta installazione quali le curve per gli spigoli, le derivazioni, le giunzioni ecc. nonché i vari accessori (quali chiodi, viti, tasselli ecc.) necessari per il fissaggio dei vari tipi di canale alle pareti o ai soffitti.

Canalette per impianti a vista in materiale plastico

Saranno canalizzazioni conformi alle norme C.E.I. 23-19-23-32, per uso a battiscopa o a parete, con grado di protezione pari a IP 405 per i portaconduttori e gli accessori di posa e i componenti quali le prese il materiale dovrà essere il noryl. Per i canali portaconduttori utilizzati dovranno essere dichiarati: la portata, la rigidità dielettrica (2000 V per 1 minuto), la resistenza di isolamento (>5 Mohm), l'autoestinguenza (V-O o V-1), la temperatura di rammollimento, il materiale plastico utilizzato.

La resistenza all'invecchiamento dovrà essere dimostrata mediante il superamento della prova in forno (nessuna deformazione o trasudazione di materiale) a 70°C per 168 ore.



Inoltre dovrà essere dichiarata a 850°C per le parti di supporto a parti in tensione, 650°C per tutte le altre con estinzione della eventuale fiamma in 30 sec.

Il sistema ed i suoi componenti devono garantire una resistenza del PE contenuta in 0,1 ohm.

Le canalette avranno a corredo speciali scatole idonee a supportare frutti, quali prese per spine, interruttori, deviatori, ecc., delle migliori ditte presenti sul mercato e non solo quelli della ditta produttrice il canale.

Canali in lamiera di acciaio

Nel caso di utilizzo di canali in lamiera dovrà essere fatto riferimento alle prescrizioni che seguono. I canali saranno completi di coperchio in lamiera di acciaio delle dimensioni e del tipo indicato sugli elaborati progettuali; saranno utilizzati nella distribuzione delle linee dorsali di forza motrice e luce, realizzati in lamiera di acciaio zincata, di congruo spessore e solidità meccanica, e posati a parete con apposite mensole o a soffitto con sospensioni apposite.

Canale metallico in lamiera di acciaio rullata, verniciata elettroforeticamente di colore bianco, del tipo e delle dimensioni indicate sulle tavole disegno, il canale, opportunamente sospeso a soffitto, dovrà supportare plafoniere a semplice attacco meccanico senza che fra canale e lampada sia necessario utilizzare fissaggi fissi di tipo a vite o bullone.

Canali portalampade

Canale metallico in lamiera di acciaio rullata, verniciata elettroforeticamente di colore bianco, del tipo e delle dimensioni indicate sulle tavole disegno, il canale, opportunamente sospeso a soffitto, dovrà supportare plafoniere a semplice attacco meccanico senza che fra canale e lampada sia necessario utilizzare fissaggi fissi di tipo a vite o bullone. Ulteriori prescrizioni sono contenute nel paragrafo dedicato ai corpi illuminanti.

4.4 Interruttori

Gli organi di comando e protezione dovranno essere onnipolari, in grado di interrompere la continuità metallica di tutti i conduttori attivi, compreso il neutro ed escluso il conduttore di protezione; inoltre dovranno recare chiara indicazione di aperto o chiuso ed essere di tipo automatico. I vari interruttori potranno essere dotati di relè termici, magnetici e/o differenziali così come indicato in ognuno negli schemi elettrici allegati. L'interruttore generale a valle del contatore potrà essere anche munito di bobina di sgancio per comando a distanza. Il minimo di potere



interruzione di servizio o estremo, ammesso per tutti gli interruttori magnetotermici è di 6 kA in curva C come definiti alla norma CEI.

Relè differenziali

I relè differenziali ad alta sensibilità, con soglie di intervento pari a $I_{\Delta n}=0.03$ e 0.3 A, a corredo degli interruttori automatici dovranno essere sensibili alle correnti pulsanti con componenti continue e/o omopolari ed essere insensibili alle perturbazioni atmosferiche secondo VDE 0664.

Interruttori di comando e prese

I frutti di manovra (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti ecc.) dovranno essere di una unica serie uguale anche per le prese da 10 e 16A. La serie da considerare dovrà avere i seguenti requisiti:

- scatole e supporti disponibili da uno a sei moduli sulla stessa scatola;
- placche disponibili in almeno sette colori (il colore verrà designato dal Direttore dei Lavori) se in alluminio o bianche se in resina;
- la serie dovrà avere nei suoi componenti anche prese normali ed U.N.E.L. con alveoli schermati, interruttori magnetotermici e differenziali e una vasta gamma di relè.

4.5 Quadri elettrici

Le carpenterie da utilizzare per i quadri saranno dei tipi :

- in materiale termoplastico e/o polivinilcloruro (PVC) autoestinguente, questi quadri saranno dotati di portella trasparente e di contopannello avvitato alla struttura. Dovranno essere idonei a supportare apparecchiature modulari, serie DIN 17.5 mm., su apposite guide. Si dovrà prevedere uno spazio disponibile sulle guide pari ad almeno un terzo dei moduli installati.
- in lamiera d'acciaio 15/10 o 20/10 a seconda dei componenti, con modularità pari a 200 mm e che una volta assemblati garantiscono il grado di protezione IP 30 minimo. Una carpenteria completa comprenderà la struttura portante composta del numero necessario di moduli, dalla testata e dalla base di chiusura, dai pannelli frontali avvitati e dai portelli/e con vetro e serratura a chiave. La porta a vetri dovrà consentire la chiara visione degli strumenti di misura e della posizione di tutti gli interruttori nonché di eventuali spie o altre segnalazioni in genere. Tutti i singoli componenti dovranno essere provvisti di morsetto per il collegamento del conduttore equipotenziale. Si dovrà prevedere uno spazio disponibile sulle guide, per future installazione, pari ad almeno un terzo dei moduli installati.



Specifiche particolari riguardanti i quadri elettrici

Lo schema elettrico generale dell'impianto da realizzare è desumibile dallo schema a blocchi e dagli schemi elettrici, nei quali, per ciascun circuito, sono indicati i seguenti dati :

Coordinamento:

Il circuito soddisfa i criteri di protezione contro i sovraccarichi, $I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 I_z$, ed i cortocircuiti, in conformità alle norme CEI 64.8 e con riferimento ai dati tabellari degli interruttori scelti per lo svolgimento dei calcoli.

Pertanto, nel circuito verificato, l'energia specifica passante risulta essere sempre sopportata dai conduttori impiegati, in tutte le condizioni.

Sarà comunque cura dell'esecutore verificare che le caratteristiche dell'interruttore effettivamente installato, consentano il corretto coordinamento sopraccitato, particolarmente per le sezioni inferiori a 6 mmq, o quando vengono utilizzati interruttori di tipo selettivo aventi o meno ritardi intenzionali.

Sigla utenza:

N° e sigla di identificazione del circuito, con eventuale indicazione della connessione.

Denominazione:

Denominazione del circuito e/o descrizione dei carichi serviti dallo stesso.

Potenza:

Potenza elettrica delle apparecchiature alimentate dal circuito, calcolate con coefficiente di contemporaneità previsto, oppure potenza elettrica massima assorbibile del circuito, in mancanza di dati precisi dell'utilizzatore (circuiti prese o similari); o ancora, in caso di interruttori da cui derivano più circuiti protetti, la potenza elettrica assorbita dai singoli circuiti, calcolando la probabile contemporaneità degli stessi.

Tensione:

Tensione normale FN (sistema monofase) o FF (sistema trifase) del circuito.

Corrente:

Corrente normale I_b del circuito, riferita alla potenza precedentemente definita, calcolata al fattore di potenza tipico degli utilizzatori considerati, abitualmente pari a 1 per i circuiti monofase e 0.8 per quelli trifase.

Protezione:

Tipo: sigla di identificazione dell'interruttore o della protezione prescelta.

I nominale : corrente nominale della protezione in A.



P.D.I.: potere di interruzione trifase o monofase della protezione in kA.

I differenziale:

Valore della corrente di intervento differenziale della protezione in A.

I REG:

Valore della corrente termica di regolazione della protezione prescelta.

Poli:

N° poli della protezione.

Contattore:

Caratteristiche contattore, e tipologia relè.

Conduttura

Cavo tipo:

Caratteristiche del cavo elettrico di alimentazione del circuito, con indicazione della sigla di designazione secondo le norme CEI 20-27/CEI UNEL e del tipo isolante considerato.

Sezione:

Sezione del conduttore di fase e di neutro, sezione del conduttore di protezione e formazione del cavo.

Lunghezza:

Lunghezza progettuale della conduttura, calcolata in base agli elaborati grafici.

Posa:

Modalità di posa della conduttura con riferimento alla tabella 52C delle norme CEI 64 8/5.

Verifiche:

I valori dell'energia specifica passante ($I_2 t$) lasciata fruire dalla protezione ad inizio linea e fondo linea (guasti franchi) vengono confrontati con quelli sopportati dal cavo ($K_2 S^2$) per i conduttori di fase e di protezione.

Il controllo della protezione da sovraccarico avviene confrontando i valori di I_b - I_n - I_z .

Il controllo della protezione da cortocircuito avviene confrontando il valore di I_{cc} ad inizio linea con il valore del potere di interruzione dell'apparecchiatura.

La posizione ed il tipo dei componenti elettrici necessari per la distribuzione dell'impianto considerato, sono indicati nelle allegate planimetrie, utilizzando le simbologie contenute nelle legende allegate agli schemi elettrici, desunte dalle norme CEI 3 riguardanti i segni grafici.

Gli elaborati grafici riportano, in sintesi schematica, il percorso delle canalizzazioni entro cui saranno



posate le linee dorsali principali di alimentazione, nonché i punti di arrivo o di transito delle varie linee che si derivano dai quadri elettrici, con riferimento al numero del circuito indicato nello schema dei quadri elettrici stessi.

Le prescrizioni sopraelencate sono da intendersi a completamento dei dati contenuti nella presente relazione tecnica e da quelli indicati negli schemi elettrici e distributivi, conformemente alle norme CEI 0-2.

4.6 Resistenza agli agenti esterni, grado di protezione meccanica

Tutti i materiali e gli apparecchi da utilizzare negli impianti elettrici fino a qui descritti devono resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche dovute all'ambiente in cui verranno installati.

La temperatura minima e massima considerata all'ingresso della struttura è di + 5°/+35°.

I gradi di protezione meccanica degli involucri contenenti apparecchiature elettriche sono così definiti :

- IP 20 minimo per tutti i componenti
- IP 40/44 nei luoghi identificati come a maggior rischio in caso di incendio
- IP 40/44 per i luoghi di ex classe 3 (centrali termiche, laboratori)
- IP 55/65 per le installazioni fisse all'esterno
- Eventuali prescrizioni peggiorative sono indicate sulle tavole di progetto

4.7 Attraversamento di strutture REI

Nella realizzazione degli attraversamenti di strutture tagliafuoco da parte delle canaline di distribuzione degli impianti elettrici, dovrà essere predisposta idonea protezione antincendio.

La stessa sarà realizzata con sacchetti antincendio termoespandenti, posati sfalsandoli mediante sovrapposizione di 2/3 cm, con eventuale iniezione fra i sacchetti di mastice termoespandente.

Al fine di evitare l'eventuale sottrazione dei sacchetti, gli stessi dovranno essere legati fra di loro con cavo metallico tramite le asole metalliche di cui i sacchetti sono dotati.

Posa

Nei passaggi verticali la posa dovrà essere fatta posizionando una barriera in rete metallica sulla superficie inferiore della soletta, posata con tasselli di tipo metallico. La base servirà per l'appoggio dei sacchetti, che in caso di incendio sono "autoportanti".



Nel caso serva rendere stagna la barriera antincendio (non per i sacchetti, ma per la struttura e per gli impianti), sarà necessario posare sulla barriera antincendio un foglio di polietilene, forato al passaggio dei cavi e siliconato con prodotto antincendio.

Per la posa nell'attraversamento delle murature occorre sfalsare i sacchetti con sovrapposizione di 2/3 cm.



5. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

L'esecuzione degli impianti, o di parte di essi, osserverà le modalità ed i criteri indicati nelle specifiche sezioni descrittive.

5.1 Impianti

Il complesso sarà alimentato tramite la fornitura B.T. che già attualmente fa capo ad un contatore.

L'impianto elettrico al servizio del pozzo verrà alimentato da un quadro elettrico generale, esistente, collocato presso appositi locali di pertinenza dei singoli centri sportivi.

La linea di alimentazione sarà derivata dalla protezione generale.

Dalla protezione generale e dal quadro generale si dipartirà la linea di alimentazione principale, da eseguire secondo le indicazioni contenute nel capitolo LINEE DORSALI, che alimenterà la pompa sommersa di nuova installazione; i quadri di avviamento, controllo e regolazione delle pompe saranno forniti a corredo delle stesse, e pertanto non rientrano nelle presenti indicazioni progettuali.

L'impianto elettrico al servizio del locale di sollevamento, sarà realizzato in esecuzione industriale a vista mediante tubazioni e componenti in materiale plastico, secondo le indicazioni contenute nel capitolo IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTI ORDINARI, paragrafo impianti industriali.

6. DISPOSIZIONI SULLA SICUREZZA, MANUTENZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI

Alla luce delle vigenti leggi in materia di sicurezza sugli impianti (DL 626/94, D.P.R. 462/01 , legge 46/90) i nuovi impianti e gli adeguamenti o ampliamenti di quelli esistenti, risultano soggetti a verifiche e controlli iniziali e periodici, oltre che a specifiche denunce agli organismi di controllo.

La periodicità con la quale si devono eseguire tali verifiche è stabilita dalla legislazione, dalle normative vigenti, dai manuali di istruzione dei costruttori delle apparecchiature e dalle indicazioni dei responsabili della conduzione dell'impianto, tenendo conto del tipo di attività svolta e delle sollecitazioni a cui sono sottoposti gli impianti stessi.

Si ricorda che, **ad installazione ultimata**, la prima verifica deve essere effettuata dalla Ditta esecutrice dell'impianto, la quale, con la propria **dichiarazione di conformità**, certifica l'avvenuta esecuzione dei controlli e la conformità di quanto realizzato alla regola dell'arte (art. 7 L. 46/90 - art. 51 D.P.R. 447).



Il datore di lavoro entro 30 giorni dall'inizio dell'attività, avvalendosi di apposita modulistica, ha l'obbligo di denunciare gli impianti di terra, parafulmine, antideflagranti e le relative installazioni, agli organi di controllo competenti per territorio, quali ARPA o USL, ISPEL, a cui è demandato il compito dell'ispezione sugli impianti stessi.

Il datore di lavoro o il conduttore deve sempre e comunque mantenere costantemente in condizioni di **efficienza e sicurezza** l'intero impianto elettrico, provvedendo ad eseguire, o a far eseguire, i necessari controlli e verifiche strumentali, tesi ad accertare il permanere delle condizioni di rispondenza normativa indicate nel progetto.

Di seguito si indicano le procedure da seguire e le documentazioni da raccogliere o approntare al fine di ottemperare alle prescrizioni delle leggi sopracitate.

6.1 Impianti elettrici nuovi, trasformazioni o ampliamenti

Per i nuovi impianti e per gli adeguamenti o ampliamenti di quelli esistenti, i vari soggetti che concorrono all'esecuzione delle opere, **devono** produrre le documentazioni di seguito elencate.

Si precisa che rientrano in tale raggruppamento anche gli interventi di trasformazione e ampliamento di impianti, realizzati dopo il marzo 1990.

Dall'installatore (L. 46/90): **Dichiarazione di conformità** dell'esecuzione redatta su apposito modello (DM 20.02.1992) di cui :

- 1 copia da inviare alla CCIAA senza allegati
- 1 copia per il committente con gli allegati obbligatori.
- 2 copie per il committente per la denuncia all'ISPEL e all'ASL/ARPA
- 1 ulteriore copia solo in caso di nuovo impianto in stabile con agibilità o abitabilità, da inviare al Comune competente, completo degli allegati obbligatori. Tale dichiarazione deve comprendere anche la documentazione delle verifiche iniziali, condotte dall'installatore ai fini di controllare la sicurezza dell'impianto realizzato.

Dal datore di lavoro (D.P.R.462/2001):

- Inviare entro 30gg dalla messa in servizio dell'impianto, alla ASL o ARPA e all'ISPEL competente per territorio, la dichiarazione di conformità dell'installatore, in sostituzione dei modelli A - B - C di seguito elencati:
 - ex Modello A (verifica installazioni contro le scariche atmosferiche)
 - ex Modello B (verifica impianto di terra)



- ex Modello C (verifica installazioni ambienti con pericolo di esplosione)

6.2 Documento sulla valutazione dei rischi (D.L. 626/94)

Misure di prevenzione ed attuazione, integrati dal progetto dei nuovi impianti o dai rilievi schematici e planimetrici degli impianti esistenti.

6.3 Manutenzione e controlli periodici

Le operazioni di manutenzione vanno affidate a personale qualificato e cosciente dei rischi elettrici, in grado di intervenire in condizioni di sicurezza con schemi aggiornati e precisa conoscenza degli impianti.

L'effettuazione dei lavori di manutenzione è preferibile avvenga con gli impianti fuori tensione e con interventi che, qualora comportino modifiche provvisorie o permanenti dei circuiti, siano dettagliatamente comunicati agli operatori e **riportati sugli schemi** della documentazione di progetto.

La manutenzione periodica degli impianti elettrici e dei relativi componenti, oltre che **mantenere l'intero impianto in condizioni di sicurezza**, permetterà di ridurre i tempi di disservizio, quali fermo macchina o fermo impianto, ed ottenere una migliore organizzazione degli interventi, riducendo l'entità del rischio complessivo, senza dover ricorrere a soluzioni di emergenza oppure improvvisate, in caso di guasti.

Si ribadisce infine, che gli impianti elettrici sono soggetti a **verifiche e controlli** stabiliti dal **D.P.R. 426/2001** i cui risultati devono essere conservati dal datore di lavoro ed esibiti su richiesta degli organi di controllo, nonché opportunamente **registrati e valutati** in funzione della sicurezza complessiva dell'impianto.

6.4 Verifiche periodiche in ambienti ordinari e similari

PERIODICITA' 1 ANNO (oltre alle indicazioni fornite dei costruttori dei componenti)

- Misura e prove di intervento degli interruttori differenziali
- Prove di intervento sistemi di comando o arresto di emergenza.
- Misura dell'illuminamento medio fornito dall'impianto di illuminazione di emergenza.

PERIODICITA' 3 ANNI

- Misura della resistenza di terra con il metodo canonico (sistemi TN)
- Misura della resistenza dell'anello di guasto (Loop) (sistemi TT)
- Verifica della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto (per impianti sprovvisti di protezioni differenziali)
- Misura dell'illuminamento medio ordinario degli ambienti di lavoro.



7. SPECIFICHE TECNICHE

Gli interventi saranno eseguiti nel rispetto delle normative, prescrizioni e modalità descritte nella Relazione di cui ai precedenti capitoli nonché secondo le indicazioni contenute nelle presenti specifiche tecniche.

A completamento di quanto sopraelencato, formano parte integrante del presente progetto gli schemi allegati e gli schemi riportati sulle tavole grafiche.

8. IMPIANTI IN PROGETTO

8.1 Protezione generale

Interruttore di protezione generale per il nuovo impianto elettrico realizzato a valle del quadro generale esistente, realizzato con i seguenti componenti:

- interruttore automatico magnetotermico onnipolare;
- integrato da protezione differenziale regolabile in soglia e tempo di intervento;
- cablato subito a valle del quadro generale esistente;
- Potere di interruzione 6 kA, I_N 20 A in curva D

8.2 Avvanquadro e inverter

I quadri sono oggetto di fornitura da parte dell'appaltatore cui spetta l'onere della posa in opera secondo le specifiche del produttore ed in conformità alle specifiche del presente disciplinare oltre che in conformità alle disposizioni normative vigenti.

8.3 Linee dorsali di distribuzione

Linee elettriche dorsali di distribuzione per l'intero complesso e precisamente :

- dalla protezione generale (quadro elettrico generale) ai quadri elettrici comando pompe (avvanquadro e inverter)

realizzate con le seguenti modalità di posa:

- a vista in tubazioni plastiche;
- entro cavidotto interrato

con le seguenti tipologie di materiali :

- conduttori unipolari o multipolari in rame con isolamento con doppia guaina di EPR non propagante l'incendio CEI 20.22 - FG7



- canalizzazioni per posa di cavi elettrici in tubazioni in materiale plastico autoestinguente tipo pesante corrugato da interro;
- tubazioni in materiale plastico autoestinguente tipo medio rigida;
- tubazioni in materiale plastico autoestinguente tipo medio flessibile.

8.4 Impianti in ambienti ordinari e similari

Impianto elettrico di tipo industriale al servizio dei seguenti ambienti:

- Locali tecnici

realizzato con le seguenti modalità di posa:

- a vista in esecuzione protetta IP 44

con le seguenti tipologie di materiali :

- conduttori unipolari o multipolari in rame con isolamento con doppia guaina di EPR non propagante l'incendio CEI 20.22 - FG7;
- canalizzazioni per posa di cavi elettrici in tubazioni in materiale plastico autoestinguente tipo medio rigido;
- tubazioni in materiale plastico autoestinguente tipo medio flessibile;
- imbocchi per cavi o tubazioni ad innesto con pressacavi IP 44;
- cassette e scatole di derivazione in resina da esterno con coperchio in materiale plastico antiurto avvitato IP 55;
- portafrutti per dispositivi di derivazione e comando con placca autoportante in resina, coperchio con chiusura a molla e guarnizione in gomma, IP 55;
- apparecchi di comando a bilanciere o a pulsante in resina colorata portata nominale dei contatti 10/16°;
- prese di corrente ad alveoli schermati e/o arretrati in resina colorata portata nominale 10/16A bipolare bipasso + terra;
- portata nominale 16A bipolare + terra con interruttore di blocco e valvole fusibili a norme CEE, portata nominale 16A tri/quadripolare + terra con interruttore di blocco e valvole fusibili a norme CEE;
- corpi illuminanti di sicurezza autoalimentati con struttura portante in metallo verniciato, cablati per lampade fluorescenti o incandescenti adatti al montaggio a parete grado di



protezione IP 44, corpo in policarbonato infrangibile V2, alimentatore caricabatterie automatico di tipo elettronico completo di circuito di commutazione, accumulatori ermetici ricaricabili al Ni-Cd o al piombo, autonomia minima 1 ora, riflettore in resina o in metallo verniciato, schermo diffusore in materiale plastico autoestinguente prismaticizzato antiabbagliante, lampade fluorescenti di idonea potenza ed adeguata resa cromatica o incandescenti



CITTA' DI VERCELLI

APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

Impianti sportivi – Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda

ALLEGATI



CITTA' DI VERCELLI

APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

Impianti sportivi – Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda

Allegato n.1

Schema elettrico alimentazione da Q.G.



p.l. ERVIS GENTILIN VERELLI
Via LIBIA 23 TEL.335/7079263

Progetto

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

Quadro
Q1 - avvanquadro

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 lcu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Non calcolato

Data: 14/11/2017
Pagina: 1/1



Descrizione	pompa			
Fasi della linea	L1L2L3N			
Codice articolo 1	FN84D16			
Codice articolo 2	G44AC32			
Potere di interruzione (kA)	10			
Corrente nominale In (A)	16,00			
Poli	Tetrapolare			
Corrente regolata di fase Ir (A)	1 x In = 16,00			
Potenza totale	5,500 kW			
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1			
Potenza effettiva	5,500 kW			
Corrente di impiego Ib (A)	11,27			
Cos φ	0,85			
Sezione di fase (mm²)	2,5			
Sezione di neutro (mm²)	4			
Sezione di PE (mm²)	4			
Portata cavo di fase (A)	20,93			
Lunghezza linea a valle (m)	40			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	1,70 / 1,70			
Sezione cablaggio interno fase	4			
Icc F-F - Max inizio linea (kA)	6,868			
Icc F-F - Max fine linea (kA)	0,4841625			
Icc F-N - Max inizio linea (kA)	4,645			
Icc F-N - Max fine linea (kA)	0,3415457			
Tipo di materiale	CU			
Tipo di isolante	EPR			
Tipo di cavo	Multipolare			
Gruppo di posa	In tubo interrato			
Temperatura ambiente / K temperatura	30 / 0,93			
N. Circuiti raggrupp. / K raggrupp.	1 / 1			
K utente	0,9			
Iz nominale cavo di fase (A)	25			
Iz nominale cavo di neutro (A)	32			
Iz effettiva cavo di neutro (A)	26,78			
c.d.t. massima ammessa (%)	3			
Intervento magnetico di fase (A)	240,0			
Intervento magnetico di neutro (A)	240,0			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)	0,3(A)/0(s)			
Sigla cavo	FG16OR16			