



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**comune di
PRATO**
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto:

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DI CAMPI ESISTENTI :

LOTTO I _ CAMPO DA RUGBY "MONTANO"
LOTTO III _ CAMPO DA CALCIO "RIBELLI"

LOTTO II _ CAMPO DA CALCIO "MALISETI"
LOTTO IV _ CAMPO DA CALCIO " FANTACCINI "

**LOTTO III _ REALIZZAZIONE MANTO IN ERBA SINTETICA CAMPO
DA CALCIO "RIBELLI"**

CUP: C37H21001490001

Titolo:

RELAZIONE SPECIALISTICA IMP. IRRIGAZIONE

Fase:

PROGETTO ESECUTIVO

Servizio: **Edilizia Scolastica e Sportiva**
Dirigente del Servizio: **Arch. Laura Magni**
Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Stefano Daddi**

Progettisti:

*Progetto
Architettonico:* Arch. Laura Benfante
Arch. Cecilia Arianna Gelli
Geom. Serena Orlandi

Progetto Impianti: Azeta Progetti Studio Tecnico Associato
Ing. Rossano Nucci

*Coordinatore sicurezza in
fase di progetto ed esecuzione:* Azeta Progetti Studio Tecnico Associato
Geom. Luca Giorgi

Progetto strutturale: Ing. Francesco Sanzo

REV.01

Elaborato: III_REL_IR - Relazione specialistica imp. irrigazione

Scala: -

Spazio riservato agli uffici:

Data: Maggio 2023

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO

IMPIANTO D'IRRIGAZIONE

1.1 Normative di riferimento - UNI 9182-87: Tubazioni in polietilene ad alta densità - UNI 7611-76: Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. - UNI E13.08.529-91: Variante alla normativa UNI 7611-76.

Per MONTANO

6500 mq circa

$$VPP = 6500 \times 0,0015 = 9,75 \text{ mc} \quad Q = 6500 \times 0,0012 = 7,8 \text{ l/sec}$$

Vasca di accumulo proposta di capacità 10 mc in relazione alla portata di reintegro garantita in estate dalla azienda fornitrice.

Per il sollevamento si ricorre ad una pompa sommersa $Q = 0,5 \text{ mc/min}$ a 6 bar con cisterna d'acqua interrata di capacità 10 mc a cui affluisce l'acqua di recupero del drenaggio e l'acqua piovana. Per l'irrigazione irrigatore mobile portata 3 mc/h a 3,5 bar raggio 30/35 mt attacco 1" con pompa sommersa $Q = 4 \text{ mc/h}$ prevalenza 3 bar . Tempo di irrigazione necessario per l'intera superficie circa 6 ore. Portata di reintegro da acquedotto max. 1 mc/min garantito per questa zona dall' azienda fornitrice. Collegamento elettrico esistente.

Per RIBELLI

Verificata la disponibilità idrica della rete cittadina presente nel luogo d'installazione, l'impianto è stato concepito per il funzionamento in due zone, 3 irrigatori ciascuna.. il fabbisogno giornaliero calcolato per i circa 6000 mq per il periodo estivo e' pari a circa 18 mc e sono previsti 6 irrigatori con portata ciascuno di 6 mc/min a 5 bar. Da cio' deriva che si irrighera' l'intera superficie con 2 cicli di circa 15/20 minuti ciascuno. L'alternanza nell'erogazione di una zona rispetto all'altra e l'impostazione dei tempi di emissione, sono stati possibili grazie all'adozione di appositi programmatori multistazione. Impianto di irrigazione fisso, interrato, con funzioni completamente automatiche controllate da un programmatore, per un'area di utilizzo, Dovrà essere disponibile per ogni ciclo un approvvigionamento idrico a mezzo pompa sommersa di circa 300 l/min a una pressione di circa 8 bar,.Il reintegro dell'acquedotto garantito per questa zona dall'azienda fornitrice

e' al max pari a 40 l/min. Viene prevista l'installazione di 6 irrigatori posizionati sui quattro angoli del campo e sulla linea di mediana da entrambi i lati, secondo quanto indicato nella planimetria di progetto. Gli irrigatori previsti sono del tipo pop-up tipo Triton L-W o similare di pari valore commerciale. . La rete di distribuzione sarà realizzata in tubo Polietilene ad Alta Densità (PE100), colore nero con riga azzurra coestrusa, per condotte di acqua in pressione, conforme alle norme UNI EN 12201, interrata alla profondità minima di 60 cm. La tubazione provvede a collegare tutti gli irrigatori posizionati nell'area con un percorso perimetrale chiuso ad anello . Proprio per la sua geometria, la rete di distribuzione si presta ad essere alimentata in una qualsiasi posizione. Il materiale con cui è costruita offre le più ampie garanzie di stabilità e durata nel tempo. Il completo controllo delle funzioni irrigue è affidato ad un programmatore in grado di gestire l'intervento sequenziale di un massimo di 8/12 settori ognuno dei quali può essere attivato per un tempo impostabile a piacere fra 1 e 90 minuti. La pianificazione della frequenza di attivazione dei cicli irrigui contempla la possibilità di 5 avviamenti giornalieri su un calendario ripetitivo di 14 giorni attivi specificata ad intervalli. Il programmatore è provvisto di un dispositivo in grado di gestire le funzioni della pompa che sarà installata entro apposita cisterna necessaria all'alimentazione dell'impianto; la cisterna sarà alimentata dall'acquedotto cittadino ed inoltre alla stessa saranno convogliate le acque del campo per ottenere un risparmio mediante il recupero delle acque meteoriche e di drenaggio. Il sistema di comando è del tipo elettrico in 24 V: ogni volta incorporata negli irrigatori è servoassistita da un solenoide collegato al programmatore tramite un cavetto comune e un cavetto di segnale: disattivato mantiene la valvola chiusa. L'impianto è suddiviso in 6 settori, ciò costituisce un elemento di grande importanza nella corretta gestione dell'irrigazione, in quanto l'acqua erogata da ciascun apparecchio può essere dosata secondo la reale richiesta del terreno (situazione tipica è quella che, a causa dell'esposizione, certe zone del campo possono essere influenzate dal vento più altre, oppure rimane in ombra parte della giornata). Alla luce di quanto sopra, gli impianti verranno realizzati con componenti aventi caratteristiche come di seguito illustrato.

5.1.2.1 Tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) I tubi di polietilene ad alta densità devono rispondere alla Norma UNI 9182-87; alla Norma UNI 7611-76 "Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione", così come modificata dal progetto UNI E13.08.529-91 (FA-1 alla UNI 7611) e debbano essere del tipo PN16 minimo. I tubi dovranno avere caratteristiche identiche a quelle specificate negli elaborati grafici di progetto saranno forniti secondo quanto specificato nel par. 5.3 della Norma UNI 7611: - in barre nelle lunghezze commerciali correnti o da concordare fra fornitore e installatore; - in rotoli aventi diametri di avvolgimento che assicurino le tolleranze dimensionali non maggiori ammesse dalla UNI 7611 e comunque con valore minimo del diametro di avvolgimento pari a 600 mm; I tubi devono essere marcati, a cura del produttore, in

maniera chiara e indelebile su tutta la loro lunghezza ripetuta con intervalli non maggiori di 1 m con i contrassegni seguenti previsti dalla Norma UNI 7611 sotto specificata: - il riferimento alla Norma UNI 7611; - indicazione del materiale (PE A o PE B); - indicazione del tipo ; il valore del diametro esterno; - indicazione della pressione nominale; - il nome del produttore e/o il marchio di fabbrica; - indicazione, in opportuno codice dello specifico tipo di compound impiegato; - indicazione del periodo di produzione, mese e anno. Per le tolleranze e l'aspetto superficiale vale quanto prescritto nella UNI 7611 al prospetto IV. 1.2.2 Elettrovalvole Solenoide bistabile 12/24V Installazione in linea o ad angolo con filettatura BSP femmina Corpo in PVC Regolatore di flusso Comando manuale con rotazione solenoide (senza fuoriuscita acqua) Chiave per rotazione solenoide Filtro sulla membrana Possibilità di montaggio del regolatore di pressione PRS-DIAL Apertura e chiusura lenta per evitare il colpo d'ariete Pressione max di esercizio 16 BAR Portata minima 4 mc/h. Irrigatori pop-up t Materiale plastico antiurto, Ampia gamma di testine intercambiabili con portate proporzionali Filtro smontabile dall'alto Molla di rientro in acciaio inox Guarnizione autopulente Frizione per l'orientamento del getto Tappo per spurgo tubazioni Attacco inferiore 1" ½ in ottone. Portata variabile a seconda della testina installata e della pressione di esercizio

Programmatore elettronico idoneo al controllo di valvole a comando elettrico in 24 V c.a., con le seguenti caratteristiche: - Tempi di funzionamento per settore selezionabili da 1 minuto a 12 ore; - - Due programmi irrigui indipendenti; - 3 avviamenti giornalieri indipendenti per ogni programma; - Programmazione bisettimanale o ad intervalli; - Sospensione manuale dell'irrigazione programmabile da 1 a 4 giorni; - Regolazione stagionale dei tempi di funzionamento dal 20% al 200%; - Possibilità d'avviamento manuale dei singoli settori o dell'intero ciclo; - Comando pompa (o valvola generale) attivabile simultaneamente o con 15 secondi di anticipo rispetto alle valvole di zona; - Schermo a cristalli liquidi, di grande dimensione e di facile lettura; - Batteria ricaricabile in grado di mantenere in memoria l'ora esatta e i dati di programmazione; - Porta per il collegamento di un sensore pioggia; Specifiche elettriche: - Alimentazione: 120/230 V c.a., 50/60 Hz; - Uscita: 24 V c.a., 50/60 Hz., 30 VA; - Carico max: 24 V c.a., 0,5 A per settore; - Carico max: 24 V c.a., 0,9 A totale. 1.2.5 Sensore di pioggia Dispositivo che consente di interrompere il ciclo d'irrigazione in caso di pioggia. Soglia d'intervento regolabile da 3 a 25 mm di acqua piovana accumulabile.

2. IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DELL'IRRIGAZIONE

Nella fattispecie, nell'esecuzione dei lavori, si dovranno rispettare le norme CEI tutte ed in particolare: - Legge 01.03.1968, n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici"; D.M. 22.01.2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 -quaterdecies, comma 13, lettera a) della

legge 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; - D.Lgs. 09.04.2008 n. 81: "Attuazione dell'art. 1 della legge 03/08/2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"; - Norme CEI 17 - 13: "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (B.T)"; - Norme CEI 64 - 8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente continua e a 1500 V in corrente alternata"); - Tabella IEC364-5-523: "Portate di corrente in regime permanente nei conduttori e nei cavi posati in aria e in terra, in Rame ed in Alluminio"; - D.P.R. 380/01: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia; - Norme CEI 11-17: Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica - Linee in cavo; - Norme UNI tutte; - Prescrizioni e indicazioni ENEL; - Tabelle di unificazione UNEL; - Tabelle UNI

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

La caduta di tensione massima percentuale, calcolata per ogni circuito dall'inizio alla fine quando sono inseriti tutti gli utilizzatori previsti a funzionare, non supererà il 4%. Negli impianti luce e F.M. la densità di corrente non supererà i valori previsti dalle tabelle UNEL. Gli apparecchi luminosi, ove necessario, saranno rifasati singolarmente allo scopo di ottenere un fattore di potenza > 0.9 .

CONDUTTORI La sezione dei cavi sarà calcolata sulla base della corrente convenzionale e della lunghezza delle linee (affinché la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto). La sezione di ogni cavo sarà coordinata, secondo le disposizioni delle Norme CEI 64-8 art. 433.2, al proprio organo di protezione (interruttore magnetotermico). I conduttori di protezione che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere dovranno essere disposti nella stessa tubazione e/o canalina protettiva dei conduttori di fase e neutro ed avere la stessa sezione per formazioni con fase fino a 16 mm², sezione di 16 mm² per formazioni con fase compresa tra 16 e 35 mm², sezione pari alla metà della fase per formazioni con fase superiore a 35 mm². I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL (00722-74 e 00712) ed in particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e il bicolore giallo-verde; in particolare, a seconda delle condizioni di posa, dovranno essere impiegati conduttori aventi le seguenti caratteristiche: - cavi unipolari e/o multipolari, flessibili, con isolamento in gomma etilenpropilenica e guaina in pvc, non propaganti l'incendio (CEI 20-22), tipo FG7(O)R 0.6/1 kV, per posa interrata e/o in canaline e/o tubi metallici e/o in pvc rigido autoestinguente;

TUBI, CANALINE PROTETTIVE, CASSETTE DI DERIVAZIONE Per altezze inferiori a mt 2.5 i conduttori dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente; nella fattispecie le condutture di protezione potranno essere realizzate secondo le prescrizioni qui di seguito riportate.

TUBAZIONI IN POLIETILENE Le tubazioni di protezione delle linee di tipo interrato saranno in polietilene ad alta densità, a doppia parete (liscia interna, corrugata esterna), tipo N, con marchio IMQ, conformi alle Norme CEI EN 50086, aventi resistenza allo schiacciamento superiore a 450 N su 5 cm. Nella fattispecie, le suddette, dovranno essere interrate ad una profondità non inferiore a cm. 50-60. Le tubazioni avranno un diametro non inferiore a 1,3 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque tale da garantire la sfilabilità e la reinfilabilità dei cavi senza che gli stessi subiscano alcun danneggiamento. –

TUBAZIONI IN PVC Le tubazioni di contenimento dei cavi, ove impiegate, dovranno essere conformi alle norme CEI 23-25, 23- 26 e 23-28. Le tubazioni dovranno essere del tipo rigido, se installate in vista a parete e/o soffitto, o flessibile, se posate sottotraccia, con codice di classificazione di resistenza meccanica 3, 4 e 5, classi di temperatura 05, 25, 45, 90 e 95, del tipo autoestinguento. Dovranno essere utilizzate solamente tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle CEI-UNEL. Tutte le tubazioni installate in vista dovranno essere fissate robustamente e rigidamente a parete e/o soffitto, mediante l'impiego di appositi collari posti ad interasse massimo di 40-60 cm fissati con tasselli ad espansione. Il diametro interno di tutti i tubi non dovrà essere inferiore a 16 mm e sarà scelto in modo tale che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0.4; in ogni caso il diametro interno della tubazione dovrà comunque essere sempre maggiore o uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti. Gli accessi delle tubazioni alle scatole di derivazione e/o le derivazioni dai canali e/o dai quadri elettrici dovranno essere realizzati mediante l'utilizzo di appositi pressatubi, da interporre tra il tubo ed i componenti elettrici di cui sopra. –

GUAINE Ove impiegate le guaine per l'allacciamento di utenze, quali ad esempio apparecchi luminosi, in derivazione da scatole e/o canalizzazioni transitanti nelle immediate vicinanze dovranno essere del tipo flessibile spiralizzate, ricoperte in pvc del tipo autoestinguento e gli accessori impiegati per raccordare le utenze e/o le scatole di derivazione alle guaine dovranno essere del tipo idoneo, in pvc e/o metallici a seconda del tipo di impianto richiesto; in ogni caso il pvc dovrà essere del tipo autoestinguento. Le guaine, compatibilmente con le esigenze costruttive, in quegli allacciamenti di sviluppo limitato potranno essere disposte senza alcun sostegno, se non nei punti di derivazione ed allacciamento. –

SEPARAZIONI Tutti i circuiti appartenenti a sistemi diversi (telefonico, trasmissione dati, potenza ecc.), dovranno fare a capo a tubazioni distinte e scatole di derivazione indipendenti; qualora non

fosse possibile soddisfare questa condizione saranno impiegati appositi setti separatori, da interporre tra i diversi circuiti facenti capo alle medesime tubazioni e/o scatole di derivazione. Ove siano presenti condutture facenti capo a circuiti differenti posate nelle medesime tubazioni sarà necessario impiegare cavi aventi un grado d'isolamento idoneo alla maggiore delle tensioni di esercizio.

QUADRI ELETTRICI Tutti i Quadri Elettrici, sia di nuova realizzazione che quelli già esistenti da modificare, saranno costruiti e/o integrati nel rispetto delle norme CEI 17-13, che disciplinano tutti i tipi di Quadri Elettrici, sia costruiti in serie (AS) che su misura (ANS). In particolare si provvederà ad integrare il quadro generale esistente con gli interruttori previsti nello schema di progetto, oltre alla realizzazione del quadro pompa, che sarà realizzato mediante l'impiego di appositi centralini in materiale termoplastico, addossabili a parete, muniti di aperture modulari per l'alloggiamento di apparecchiature su guida din, portella frontale in PVC trasparente, serratura apribile mediante chiave o 9 apposito attrezzo, grado di protezione minimo IP 44. Le caratteristiche dei quadri in questione sia a livello degli interruttori da installare che delle caratteristiche delle carpenterie da utilizzare sono meglio descritte nell'allegato elaborato grafico. Nella fattispecie i nuovi quadri elettrici avranno dimensioni tali, sia da assicurare il rispetto dei limiti di temperatura imposti dal costruttore dell'involucro, sia da permettere l'agevole esecuzione di futuri ampliamenti. Tutti gli interruttori e le apparecchiature elettriche da installarsi saranno di primarie ditte, con caratteristiche tecniche conformi con quanto previsto sugli elaborati di progetto. Nella fattispecie, durante il loro posizionamento sugli appositi profilati normalizzati fissati mediante l'impiego di apposite bullonature all'interno dei quadri, si avrà cura di rispettare le distanze d'ambito, indicate dalla casa costruttrice. All'interno dei quadri i collegamenti fra le varie apparecchiature ed i cavi in entrata ed in uscita saranno cablati in maniera ordinata e razionale, entro apposite canaline portacavi in pvc e tutti i cavi di uscita saranno riportati su apposita morsettiera numerata di adeguata sezione. I terminali di partenza ed arrivo dei cavi elettrici saranno razionalmente individuabili e numerati mediante uso di appositi indicatori. Tutti gli apparecchi saranno contrassegnati con targhette pantografate, indicanti a quale elemento di circuito si riferiscono le singole apparecchiature del quadro stesso. I carichi saranno ripartiti sulle varie fasi onde ottenere il migliore equilibrio possibile.

POMPA ACQUE All'interno della cisterna sarà posta una pompa per il pescaggio delle acque e la messa in pressione dell'impianto collegata alla nuova linea di alimentazione in derivazione dal quadro generale. In corrispondenza della pompa sarà installato un quadro di comando e protezione con un teleruttore comandato direttamente dalla centralina di gestione dell'impianto di irrigazione.

Inoltre la pompa sarà dotata di galleggiante per la gestione dei livelli ed evitare che la pompa possa lavorare a vuoto.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata, sia mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8/4 art. 412.1 e seguenti), sia racchiudendo le parti attive entro involucri o barriere tali da assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB, o grado di protezione IPXXD se parti superiori di involucri o barriere a portata di mano. Tali involucri o barriere saranno fissati e resi apribili solo mediante l'uso di un apposito attrezzo affidato solo a personale esperto.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI 10 Trattandosi di un sistema elettrico di tipo TT la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata collegando tutte le masse e le masse estranee, che per difetto di isolamento potrebbero andare in tensione, all'impianto di terra, mediante apposito conduttore di protezione. L'installazione degli interruttori differenziali assicurerà il coordinamento con l'impianto di terra, garantendo la tempestiva interruzione del circuito qualora le tensioni di contatto assumano valori pericolosi (superiori a 50 V per un tempo superiore ad 1 secondo). Adottando dispositivi di protezione ad intervento differenziale su tutte le linee sarà infatti sicuramente soddisfatta, in qualsiasi punto del circuito, la condizione: $R_t \times I_a$

CALCOLO POTENZA POMPA

La potenza minima della pompa è pari a: $P_{\text{minima}} = \frac{Q \times H}{102 \times \eta} = \frac{5,00 \times 75}{102 \times 0,6} = 6,13 \text{ kW}$
dove: P = potenza (kW); Q = portata (l/s); H = prevalenza (m.c.a.); η = rendimento considerato pari a 0,6. Quindi, risulta che per l'impianto di irrigazione supposto diviso in due zone è necessaria un'elettropompa della portata di 300 l/min (5,0 l/s), prevalenza 75 m.c.a. (7,5 atm), potenza minima 6,5 kW. Commercialmente si opta per una potenza minima di 10 Kw. L'alimentazione avverrà tramite una cisterna in c.a. interrata di capacità 10 mc riempita da l'acqua di recupero del drenaggio e meteorica e dal reintegro dell'acquedotto come sopra specificato..

Firmato da:

NUCCI ROSSANO

codice fiscale NCCRSN61S23C113M

num.serie: 145488990348156503835637072733896411766

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 23/07/2020 al 24/07/2023