



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 GENERALE

Progettazione



dott. ing. Stefano Pollero

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. PREMESSA	Pag. 1
2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE	Pag. 3
2.1 INDAGINI IDROGEOLOGICHE E GEOLOGICHE	Pag. 6
2.2 VINCOLI DI NATURA STORICA, ARTISTICA, ARCHEOLOGICA E PAESAGGISTICA	Pag. 6
2.3 DISPONIBILITA' DELLE AREE	Pag. 7
2.4 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE.....	Pag. 7
3. INTERVENTI PREVISTI IN ATTUAZIONE CON IL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO	Pag. 9
3.1 UBICAZIONE E PROFONDITA' DEI POZZI	Pag. 9
3.2 METODO DI TRIVELLAZIONE	Pag. 9
3.3 MATERIALI.....	Pag. 11
3.4 COMPLETAMENTO DEL POZZO.GRANULOMETRIA E POSIZIONE DEL DRENO....	Pag. 11
3.5 TIPO DI CEMENTAZIONE E POSIZIONE.....	Pag. 12
3.6 TIPO DI FILTRI E POSIZIONE	Pag. 12
3.7 SVILUPPO DEL POZZO.....	Pag. 13
3.8 TESTA DEL POZZO – LOCALE TECNICO AVAMPOZZO.....	Pag. 13
3.9 OPERE IDRAULICHE.....	Pag. 14
3.9.1 Condotta di mandata	Pag. 14
3.9.2Elettropompa sommersa	Pag. 14
3.9.3Collettore	Pag. 16
3.10IMPIANTO ELETTRICO	Pag. 16
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	Pag. 19
5. CRONOPROGRAMMA.....	Pag. 20
6. QUADRO ECONOMICO	Pag. 20
ALLEGATI	Pag. 21
Allegato 1 – Cronoprogramma dei lavori	
Allegato 2 – Ubicazione dei pozzi	



1. PREMESSA

La realizzazione di pozzi in prima falda finalizzati all'irrigazione di alcuni campi da gioco rientra tra gli obiettivi che l'Amministrazione comunale ha inteso perseguire per migliorare l'efficienza degli impianti sportivi cittadini e, nel contempo, implementare ulteriormente il piano di razionalizzazione degli approvvigionamenti (idrici ed energetici, in primis) già avviato con gli interventi di riqualificazione proposti con la partecipazione all'iniziativa "Sport Missione Comune-Bando 2017".

Allo stato attuale l'irrigazione dei campi da gioco viene effettuata con approvvigionamento dall'acquedotto cittadino, utilizzando quindi una risorsa tanto preziosa quanto limitata come l'acqua destinata al consumo umano.

L'utilizzo dei pozzi per prelevare acqua dalla prima falda e provvedere alle esigenze dell'irrigazione consentirà di riqualificare gli impianti non solamente dal punto di vista del contenimento delle spese di gestione ma anche da quello, non meno importante, rivolto ad un più razionale utilizzo della risorsa idrica.

In coerenza con quanto precede, di seguito gli elementi che maggiormente contribuiscono a qualificare la valenza dell'intervento:

- ✓ Riduzione dei costi di esercizio degli impianti sportivi riconducibili all'utilizzo di acqua potabile per finalità irrigue.
- ✓ Utilizzo, per l'irrigazione, di acqua proveniente dalla prima falda, di per sé non idonea al consumo umano, e pertanto senza impoverire il potenziale idropotabile.

Si ritiene di evidenziare, tra gli aspetti premianti dell'iniziativa, come il fabbisogno energetico per il funzionamento dei pozzi possa venire in massima parte coperto dall'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici che saranno installati presso alcuni degli impianti sportivi cittadini (nel merito, si vedano i contenuti del progetto legato all'iniziativa "Sport Missione Comune-Bando 2017"), ciò che consente di introdurre un'ulteriore riduzione dei costi di gestione.

I nuovi pozzi verranno realizzati presso i seguenti impianti sportivi cittadini:

- Impianto sportivo "E. Castigliano".
- Impianto sportivo "R. Maglione".
- Impianto sportivo "Corso Rigola".
- Impianto sportivo "Via Viviani".
- Impianto sportivo "Concordia".



La profondità dei pozzi si attesta mediamente sui 20 metri, compatibile con l'assetto locale di prima falda e con le risultanze delle indagini idrogeologiche preliminari. Solamente in due casi (impianti "Castigliano" e "Maglione") si è reso necessario adeguare la profondità della terebrazione all'assetto localmente presunto della falda.

Il terrazzo naturale sul quale è edificato il rione Cappuccini (dove si trova l'impianto "Castigliano") e la presenza, a breve distanza, dell'alveo e delle aree golenali del fiume Sesia, hanno richiesto di prevedere un incremento della profondità di trivellazione (25 metri anziché 20 mediamente stimati). Per contro, presso l'impianto "Maglione", si è ritenuto di limitare la perforazione a 15 metri ma assicurando una maggiore superficie filtrante.

La portata massima di emungimento è stata prevista pari a 5 l/s erogabili, al collettore, con prevalenza di circa 7 bar. Tali caratteristiche progettuali, considerata l'attuale assenza di un impianto di irrigazione fisso (vengono in genere utilizzati "girelli" movimentati manualmente), conseguono all'esigenza di coniugare l'entità del finanziamento disponibile con le caratteristiche tecniche presumibili del futuro impianto di irrigazione. Relativamente alle caratteristiche tecniche dell'impianto di irrigazione, al momento non conosciute, si è considerata l'ipotesi di un funzionamento non contemporaneo di tutti gli irrigatori. La durata di ciascun ciclo di bagnatura dipende inoltre dalle caratteristiche tecniche degli irrigatori (direttamente correlate al loro numero ed alla tipologia prescelta-fissi oppure a scomparsa) le quali, a parità di pressione disponibile, sono configurabili nella portata, nell'intensità oraria e nella disposizione sul campo degli irrigatori.

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

I pozzi sono situati all'interno del concentrico, presso gli impianti sportivi cittadini il cui sedime è di proprietà dell'Amministrazione comunale.

L'ambito normativo attribuito dal Piano Regolatore Comunale agli impianti sportivi è quello degli "Ambiti normativi di interesse generale" dove trovano riscontro "I servizi pubblici e di interesse pubblico" (N.T.A. del Piano, Titolo VII, art. 35-rappresentato con colore verde chiaro). Ciascun sito trova ulteriore affinamento normativo attraverso le Schede di Piano, calibrate sulla valenza degli ambiti locali in cui è stato suddiviso l'ambito cittadino (i "Luoghi di progetto"). In aggiunta all'inquadramento urbanistico si ritiene di evidenziare gli aspetti legati all'idoneità dell'utilizzo urbanistico attraverso il riscontro fornito dalla Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica evidenziando le classi di pericolosità dei siti di intervento (cfr. Figura 1 e seguenti)

Le Figure che seguono forniscono l'inquadramento di Piano per ciascuno degli impianti interessati dagli interventi in progetto.

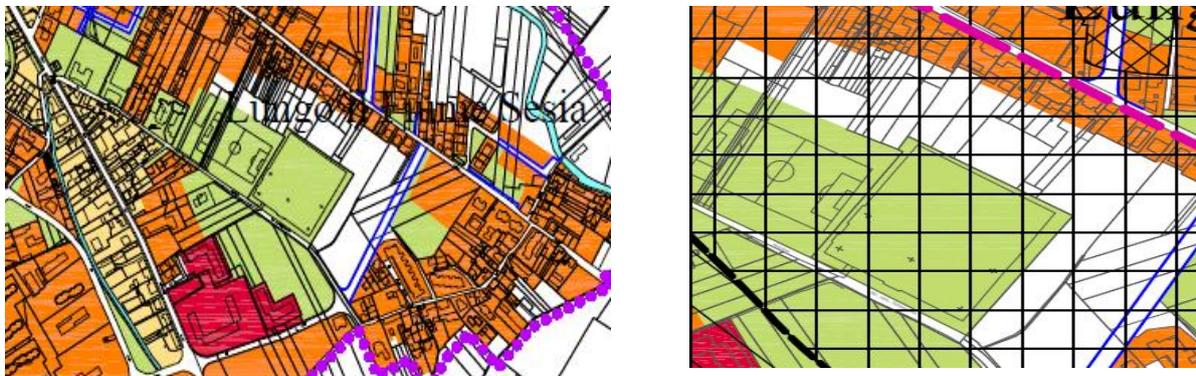


Figura 1 - L'impianto sportivo "Castigliano", situato al rione Cappuccini. Il sito è classificato in Classe IIIb1 (Aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia), sottoclasse IIIb1.v.

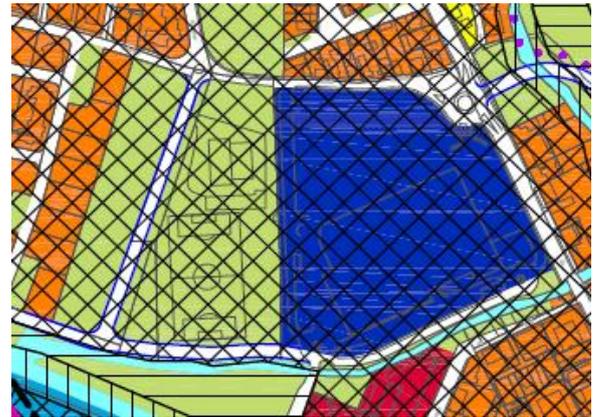


Figura 2 - L'impianto sportivo "Maglione". Il sito è classificato in Classe IIIb1 (Aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia), sottoclasse IIIb1.z.

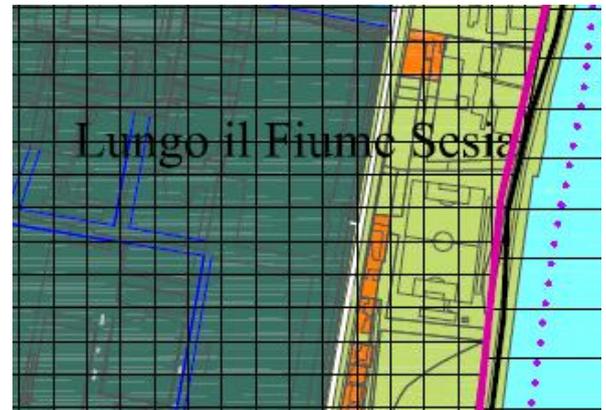


Figura 3 - L'impianto sportivo "Corso Rigola". Il sito è classificato in Classe IIIb1 (Aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia), sottoclasse IIIb1.v.



Figura 4 – Gli impianti sportivi ubicati in "Via Viviani". Il sito è classificato in Classe IIIb1 (Aree urbanizzate e lotti interclusi o di frangia), sottoclasse IIIb1.v.



Figura 5 – L’impianto sportivo “Concordia”. Il sito è classificato in Classe II (Aree a moderata pericolosità geomorfologica).

L’appartenenza degli impianti, ad eccezione del “Concordia” alla Classe III-Aree ad elevata pericolosità geomorfologica è essenzialmente da ricondurre alla prossimità degli impianti sportivi ai numerosi canali irrigui che attraversano il concentrico. Tali corsi d’acqua, regimati (i loro livelli e portate sono gestiti dall’Associazione di Irrigazione Ovest Sesia da oltre 100 anni), presentano una fascia di rispetto variabile da 4 a 10 metri, così individuata ai sensi del R.D. 523/1934. Tale fascia di rispetto, trattandosi di canali di proprietà del demanio regionale, è stata successivamente ampliata sino a 50 metri, distanza cui viene fatto riferimento nella stesura dei Piani. Per quanto concerne gli impianti sportivi “Corso Rigola” e “Via Viviani”, l’appartenenza alla Classe IIIb va ricondotta alla vicinanza all’argine maestro di Sesia ed alle possibili interferenze con il regime idraulico dei colatori durante il verificarsi di eventi in Sesia. Gli impianti sono comunque esterni alla Fascia B del fiume e protetti dalla presenza dell’argine. La Figura 6 di seguito riporta la cartografia relativa alle fasce fluviali del Sesia recentemente oggetto di proposta di modificazione da parte dell’Autorità di Bacino del Fiume Po. Le linee bordate di rosso e di colore nero definiscono le fasce A e B, coincidenti con il rilevato arginale.



Figura 6 – Gli impianti sportivi “Corso Rigola” e “Via Viviani”, situati a tergo dell’argine maestro di Sesia. Nel rispetto della fascia di tutela del rilevato arginale, le aree disposte lungo l’arginatura sono tutt’oggi completamente edificate.

2.1 INDAGINI IDROGEOLOGICHE E GEOLOGICHE

La fattibilità dell’intervento è confermata dalle risultanze dello Studio idrogeologico allegato al presente progetto, fondate sull’approfondita conoscenza del territorio e dell’assetto dell’acquifero conseguenti a numerose attività rivolte alla terebrazione di nuovi pozzi oltre che alle indagini geologiche e geotecniche finalizzate alla realizzazione di numerose infrastrutture. Le ridotte tempistiche per l’allestimento del progetto unite all’effettiva disponibilità delle risorse economiche non hanno reso possibile eseguire indagini preliminari attraverso l’esecuzione di pozzi pilota.

Tuttavia, le soluzioni prescelte hanno incidenza locale, sono caratterizzate da prelievi ridotti di portata peraltro limitata ad alcuni periodi dell’anno. Le prove di emungimento, attuabili solamente ad opera compiuta, consentiranno di tracciare il quadro definitivo dell’effettiva potenzialità dei pozzi.

2.2 VINCOLI DI NATURA STORICA, ARTISTICA, ARCHEOLOGICA E PAESAGGISTICA

Le zone individuate per la costruzione dei nuovi pozzi sono situate all’interno delle aree di pertinenza degli impianti sportivi cittadini e non risultano soggette a vincoli di natura storica, archeologica e paesaggistica.

L’estrema modestia delle opere fuori terra, consistenti nella realizzazione del locale tecnico (basso fabbricato con dimensioni in pianta 2,5x2,5 ed altezza media 2,40 metri) è di fatto ininfluenza sull’assetto paesaggistico attuale.



2.3 DISPONIBILITÀ DELLE AREE

La realizzazione dei nuovi pozzi e delle opere accessorie (locale tecnico, viabilità di accesso alle aree di cantiere) non richiede espropri né occupazioni temporanee, essendo l'intervento interamente realizzato su terreni di proprietà del Comune di Vercelli.

2.4 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

I competenti Uffici del Comune di Vercelli procederanno con l'approvazione del progetto definitivo e la successiva fase di scelta del contraente.

L'esecuzione dei lavori è articolata in due distinte fasi, regolate dall'iter procedurale necessario per conseguire la Concessione di derivazione in conformità alle disposizioni del Regolamento Regionale 10/R e dal successivo 2/R che ne ha modificato in parte i contenuti.

La prima fase, subordinata all'ottenimento dell'autorizzazione provinciale alla ricerca delle acque sotterranee, richiede che l'appaltatore esegua tutti i lavori previsti per la realizzazione dei pozzi fino allo spurgo finale ed alle successive prove di portata che caratterizzeranno l'effettiva potenzialità dei pozzi.

Prospetto delle lavorazioni previste per eseguire la **Fase n. 1 – Trivellazione dei pozzi:**

1. Allestimento del cantiere.
2. Trivellazione del pozzo.
3. Posa in opera della colonna e del filtro.
4. Posa in opera del materiale drenante.
5. Realizzazione del tampone impermeabile.
6. Spurgo del pozzo.
7. Prove di emungimento.
8. Chiusura provvisoria del pozzo, messa in sicurezza dell'area, sospensione dei lavori come disciplinata dal contratto d'appalto e dalle disposizioni del capitolato speciale d'appalto.

Al termine della campagna di prove di emungimento verrà avviata la seconda fase amministrativa propedeutica al rilascio della Concessione da parte del competente Ufficio dell'Amministrazione provinciale. Contestualmente al termine delle prove di portata ed all'avvio della domanda di Concessione entrerà in vigore la sospensione temporanea dei lavori, provvedimento condiviso ed accettato dall'appaltatore in quanto parte integrante del contratto e delle disposizioni di capitolato speciale. In seguito al rilascio della Concessione di derivazione avrà termine il periodo di sospensione



e l'appaltatore dovrà riprendere ed ultimare i lavori con la realizzazione dell'impianto di sollevamento e delle opere accessorie (locale tecnico e suo allestimento impiantistico, impianto elettrico) di seguito elencate.

Prospetto delle lavorazioni previste per eseguire la **Fase n. 2 – Impianto di sollevamento, impianto elettrico:**

1. Posa in opera di elettropompa sommersa, completa di raccordi e pezzi speciali, cavi di collegamento segnali e cavi di potenza.
2. Chiusura ermetica del pozzo (testa pozzo).
3. Realizzazione del pozzetto per la protezione della testa pozzo.
4. Realizzazione del locale tecnico.
5. Posa dei cavi elettrici.
6. Allestimento del locale tecnico con i quadri elettrici, collegamenti elettrici.
7. Allestimento del collettore all'interno del locale tecnico.

Il cronoprogramma allegato al progetto definitivo illustra le tempistiche per il completamento dei lavori. In particolare, la durata dei lavori per eseguire la **Fase n. 1 – Trivellazione dei pozzi**, è stabilita pari a 60 giorni complessivi (12 giorni per ciascun pozzo) naturali e consecutivi.

La durata dei lavori appartenenti alla **Fase n. 2 – Impianto di sollevamento, impianto elettrico** è stabilita pari a 75 giorni complessivi (15 giorni per ciascun pozzo) naturali e consecutivi.



3. INTERVENTI PREVISTI IN ATTUAZIONE CON IL PRESENTE PROGETTO DEFINITIVO

3.1 UBICAZIONE E PROFONDITÀ DEI POZZI

Come detto, i pozzi sono ubicati all'interno delle aree che delimitano gli impianti sportivi, in posizione tale da ottimizzare la distanza dai rispettivi punti di consegna dell'energia elettrica (contatore e quadro generale) e della futura rete di distribuzione che farà capo agli impianti di irrigazione. Nondimeno è stato considerato l'aspetto dell'interferenza con le attività in essere presso gli impianti, per la cui risoluzione si è provveduto a considerare preferenziale l'ubicazione dei pozzi in aree il più possibile marginali compatibilmente con l'esigenza di limitare gli scavi e le future opere per la distribuzione della portata.

Si rinvia agli elaborati grafici di inquadramento generale per apprezzare, per ciascun impianto, l'ubicazione dei pozzi e dei locali tecnici.

Per ciò che concerne la profondità dei pozzi, la Tabella 1 di seguito riassume la profondità di trivellazione.

Tabella n. 1 – Ubicazione dei pozzi e profondità di trivellazione

Ubicazione del pozzo	Profondità di trivellazione (metri)
Impianto sportivo "E. Castigliano"	25
Impianto sportivo "R. Maglione"	15
Impianto sportivo "Corso Rigola"	20
Impianto sportivo "Via Viviani"	20
Impianto sportivo "Concordia"	20

Tale profondità potrà essere ottimizzata in corso d'opera dal Direttore dei Lavori in funzione dell'effettiva situazione geologica ed idrogeologica riscontrata.

3.2 METODO DI TRIVELLAZIONE

Per quanto riguarda la scelta della tecnologia di perforazione, considerata la tipologia ricorrente nel sottosuolo conseguente a precedenti analoghe esperienze, è prescritta la perforazione a rotazione con circolazione diretta che permette una buona velocità di avanzamento. E' fatto divieto di utilizzare sia il metodo a percussione che quello a roto-percussione.

Sulla base delle considerazioni sopra indicate e tenendo conto che la colonna del pozzo è costituita da una tubazione in PVC PN 12.5 diametro 180 mm, il diametro di perforazione dovrà essere pari a 311 mm, perfettamente compatibile con la tecnologia individuata.

Spetta esclusivamente all'appaltatore, sulla scorta della propria attrezzatura e delle proprie valutazioni, la scelta del tipo di fluido da utilizzare per eseguire le perforazioni (previa autorizzazione da richiedere alla Direzione Lavori) così come sono posti a carico dell'appaltatore tutti gli oneri conseguenti allo smaltimento dei terreni e dei fluidi provenienti dalle attività di trivellazione per i quali dovrà essere effettuato, previa analisi dei campioni, lo smaltimento presso Centri autorizzati.

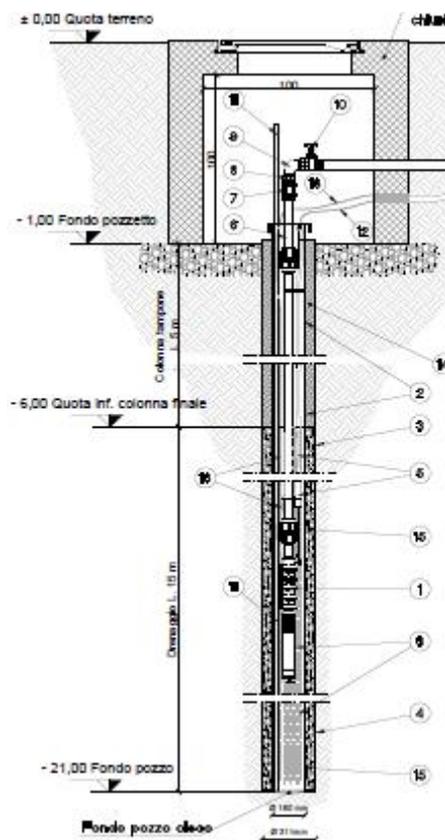


Figura 7 – Sezione tipo di pozzo in progetto (cfr. Elaborato grafico 3.1). Le immagini che seguono illustrano, a titolo di esempio, il pozzetto che contiene la testa del pozzo (in fase di allestimento) e, sotto, la bocca del pozzo allestita con il piping. Sono visibili la chiusura stagna del pozzo, i raccordi, la valvola di ritegno e valvola a farfalla, la tubazione di mandata.



3.3 MATERIALI

La colonna definitiva verrà realizzata utilizzando tubazioni in PVC PN 12.5 diametro 180 mm.

La colonna verrà completata con tubazioni microfessurate dello stesso tipo, dotate di finestratura a slot verticali da 1 mm.

Le unioni tra tubazioni (colonna-colonna, colonna-filtro, filtro-filtro) dovranno essere del tipo a bicchiere con filettatura non in spessore (filettatura esclusivamente all'interno del bicchiere).

In sede di cantiere potranno essere apportate variazioni in base all'effettiva stratigrafia riscontrata in fase di perforazione.

Trattandosi di perforazioni che interesseranno la sola prima falda, si prevede un unico settore di tubazione filtrante, ottimizzabile in corso d'opera a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

Considerando che la portata di transito in un filtro avente un valore di apertura pari a 0.50 mm e una larghezza delle spire pari a 3.43 mm installato nelle condizioni di progetto è dell'ordine dei 1-2 l/s per metro di filtro, la capacità filtrante complessiva potenziale è dell'ordine dei 10 l/s, ampiamente superiore alla massima portata di emungimento, indicata in 5 l/s.

Si specifica che il valore dei volumi di prelievo rientreranno sempre entro i limiti della Concessione, risultando il rispetto di tale limite condizione essenziale per l'efficienza della rete di distribuzione delle portate irrigue.

Pur non trattandosi di pozzi ad uso potabile, è fatto obbligo all'appaltatore, per ogni elemento approvvigionato in opera e prima della sua installazione, fornire alla Direzione Lavori la certificazione di provenienza e la marcatura CE laddove prevista (esempio: tubazioni, componenti elettrici ed elettronici, elettropompa,...).

3.4 COMPLETAMENTO DEL POZZO – GRANULOMETRIA E POSIZIONE DEL DRENO

Una volta terminata l'installazione della colonna definitiva di rivestimento, l'intercapedine tra la colonna stessa ed il perforo dovrà essere riempita con materiale drenante, costituito da ghiaietto siliceo arrotondato, tipo "Ticino", di caratteristiche dimensionali ricomprese tra 3 e 5 mm. Lo spessore del drenaggio è mediamente pari a 15 cm, essendo stabilito pari a 8 cm il valore minimo e in 25 cm il valore massimo dello spessore del filtro artificiale.

La posizione del dreno è indicata, per ciascun pozzo, nei corrispondenti elaborati grafici progettuali.



L'appaltatore dovrà fornire in via preventiva un campione del materiale che intende utilizzare per la formazione del drenaggio artificiale, accompagnato da idonea documentazione che ne certifichi le caratteristiche e la provenienza, in modo da ottenere l'approvazione della fornitura da parte della Direzione Lavori prima che venga eseguita la posa in opera.

Successivamente saranno realizzati, nell'ordine, un tamponamento in argilla pellettata rigonfiante, con spessore da 5 a 10 metri. Successivamente, in superficie, ad avvenuta ultimazione delle prove di emungimento, dovrà essere eseguita la chiusura della bocca del pozzo con apposito coperchio lucchettato e scatola di protezione. Questo accorgimento dovrà consentire la protezione del pozzo per tutta la durata del periodo di sospensione obbligatoria dei lavori.

3.5 TIPO DI CEMENTAZIONE E POSIZIONE

Lo schema di cementazione, stante le ricostruzioni stratigrafiche effettuate e le previsioni progettuali, sarà posizionato tra quota p.c. a quota -5 metri. Il materiale utilizzato per la cementazione è argilla pellettata, idrorigonfiante. E' escluso l'impiego di cemento, malte e calcestruzzi.

In questo modo l'acquifero che sarà sfruttato dal nuovo pozzo presenterà scarsa vulnerabilità e quindi una buona protezione dall'apporto di inquinanti dalla superficie.

3.6 TIPO DI FILTRI E POSIZIONE

Per la formazione dei filtri saranno utilizzate tubazioni microfessurate a slot verticali apertura 1 mm, in PVC PN 12.5, diametro 180 mm, unite tra loro con giunzioni a bicchiere. La filettatura dovrà essere contenuta all'interno del bicchiere: è fatto divieto di eseguire giunzioni con filettatura nello spessore.

L'esatta ubicazione verrà definita in base alla effettiva stratigrafia riscontrata in fase di perforazione. Le prescrizioni di progetto prevedono in 10 metri la lunghezza della sezione filtrante, ad eccezione del pozzo situato presso l'impianto "E. Castigliano" per il quale, considerato il particolare assetto idrogeologico, si è ritenuto opportuno stabilire in 15 metri lo sviluppo della sezione filtrante.

La posizione dei filtri, evidenziata negli elaborati grafici di progetto, è prevista a -5 metri dal p.c., fatto salvo per l'impianto "E. Castigliano" dove la sezione filtrante avrà inizio da quota -10 da p.c., riservando eventuali ottimizzazioni alla fase di perforazione.



3.7 SVILUPPO DEL POZZO

A pozzo finito si terranno le operazioni di spurgo e, successivamente, si procederà con l'esecuzione di una prova di portata a gradini, indispensabile per definire le corrette condizioni di sfruttamento del pozzo. Le operazioni di spurgo permetteranno di attivare un moto alternato dell'acqua attraverso i filtri, allo scopo di rimuovere il materiale fine nei pressi del pozzo.

Al termine delle operazioni di spurgo sarà eseguita una prova di pompaggio variabile, con almeno tre gradini di portata, sulla base della quale dovranno essere determinate la trasmissività, la portata critica, le perdite di carico, l'abbassamento specifico ed il raggio d'influenza del pozzo alla portata nominale di esercizio.

3.8 TESTA DEL POZZO – LOCALE TECNICO AVAMPOZZO

La testa del pozzo, stagna, è dotata di raccordi di testa DN 50 mm in acciaio, curva, valvola di ritegno flangiata, nippli, valvola a farfalla, contaltri e raccordo per tubazione in mandata in PEAD PE 100 del diametro 90 mm. E' prevista altresì la posa in opera all'interno del pozzo di un tubo idoneo al passaggio della sonda freaticometrica per eseguire le misurazioni del livello della falda.

Tutte le apparecchiature sopra descritte trovano collocazione all'interno del pozzetto 100x100 con chiusino apribile in ghisa che verrà posizionato in corrispondenza della testa pozzo.

Terminata la fase di completamento del pozzo, si procederà con la realizzazione del fabbricato avampo, idoneo ad alloggiare sia l'impiantistica idraulica, sia le apparecchiature elettriche di alimentazione e comando dell'elettropompa. Il locale tecnico-avampo è stato previsto in posizione adiacente al pozzetto.

Eseguito lo scotico preliminare dello strato superficiale di terreno, per uno spessore di circa 50 cm, e successivamente sarà riportato del materiale misto granulare anidro per rilevati, da stendere e compattare adeguatamente in modo da formare il piano d'imposta delle fondazioni della platea in c.a. da gettare in opera.

Tale elemento costituirà l'appoggio per il posizionamento della porzione fuori terra che costituirà il locale tecnico. Il locale, avente dimensioni utili interne di 2,0x2,0x2,40 media, verrà realizzato con muratura perimetrale in blocchetti cavi di cls idonei all'utilizzo esterno. La copertura verrà eseguita con pannelli di lamiera dotati di coibentazione, tipo sandwich.



Per quanto riguarda l'impiantistica ed i componenti elettrici, l'Appaltatore dovrà realizzare le seguenti opere all'interno del locale tecnico:

- ✓ Fornitura ed installazione di quadro elettrico di potenza con inverter per alimentazione pompa.
- ✓ Fornitura ed installazione di un avvanquadro con interruttore magnetotermico differenziale.
- ✓ Collegamenti elettrici ed impianto elettrico del fabbricato (1 punto luce e 1 presa f.m.).
- ✓ Collegamento del cavo di segnale.
- ✓ Messa in esercizio e taratura strumenti.

3.9 OPERE IDRAULICHE

3.9.1 Condotta di mandata

Il pozzo sarà collegato al collettore alloggiato all'interno del locale tecnico attraverso una tubazione in PEAD PE 100 DN 90 mm, PN 16, avente sviluppo complessivo assunto pari a 10 metri.

Le verifiche idrauliche sono state impostate in modo da limitare la velocità in condotta la quale si attesta nell'intorno di 1 m/s per la portata massima dell'impianto stabilita in 5 l/s.

Le verifiche preliminari sono state condotte applicando la formula di Hazen-Williams, la quale fornisce un valore della perdita di carico pari a circa 17.8 m/km (18 cm di perdita di carico per 10 metri di sviluppo di condotta).

3.9.2 Elettropompa sommersa

Il dimensionamento dell'elettropompa è stato eseguito ipotizzando di garantire una pressione di almeno 5 bar all'utilizzatore finale, cioè all'irrigatore ubicato nella posizione più sfavorevole. Al momento non sono disponibili elementi sufficienti per valutare le perdite di carico che potranno verificarsi nella rete di distribuzione e neppure le caratteristiche prestazionali degli irrigatori, variabili anche in funzione della tipologia di irrigatore.

La progettazione della eventuale futura rete di distribuzione e la scelta degli irrigatori dovranno pertanto considerare i requisiti prestazionali dell'elettropompa, ottimizzando il diametro delle condotte di distribuzione e valutando numero e prestazioni degli irrigatori degli irrigatori.

Ipotizzato cautelativamente il dislivello geodetico pari a circa 10 metri, è stata prevista un'elettropompa sommersa con prevalenza complessiva di 78 metri per 5 l/s di portata massima,



rinviano alle prove di emungimento a gradini la determinazione di dettaglio delle caratteristiche del gruppo e/o della condotta di mandata e del collettore.

Si prevede dunque di installare un'elettropompa sommersa multistadio avente le seguenti caratteristiche:

- Portata di dimensionamento: 5 l/s.
- Prevalenza: 78 metri.
- Funzionamento sotto inverter e soft starter (campo di funzionamento da 30 Hz a 50-60Hz).
- Conforme alla Direttiva 2009/125/CE (EcoDesign - ErP)
- Prestazioni conformi alla norma ISO 9906 grado 3B
- Presenza di un dispositivo per la protezione dalle correnti galvaniche
- Corpo pompa di tipo multistadio a flusso assiale
- Bulloneria in acciaio inox
- Tenuta meccanica: carburo di silicio/carburo di silicio
- Rotore: lamierino magnetico
- Statore: lamierino magnetico
- Camicia statore: acciaio inox
- Avvolgimento: filo HT
- Reggispinta: acciaio inox/composito sintetico (ottone/composito sintetico)
- Supporto reggispinta: ghisa grigia
- Girante : tecnopolimero
- Diffusore : tecnopolimero
- Albero pompa : acciaio inox
- Manicotto di trasmissione: acciaio inox
- Motore sommerso.
- Coperchi e supporti in acciaio inox
- Valvola di ritegno clapet in acciaio inox
- Peso 150 kg
- Frequenza 50 Hz
- Punto di lavoro Portata 5 l/s, prevalenza 78 m.



3.9.3 Collettore

Il collettore è costituito da una tubazione in acciaio PN 16 DN 90 mm, alloggiata a vista presso il locale tecnico. Il tratto di collegamento, interrato, che si sviluppa tra la testa pozzo ed il locale tecnico verrà realizzato con una tubazione in PEAD PE 100 DN 90 mm PN 16. E' a carico dell'appaltatore la fornitura e posa dei pezzi speciali per il raccordo tra PEAD ed acciaio. La tubazione, ad un'estremità, sarà provvista di flangia cieca PN 16.

Lungo il collettore l'appaltatore provvederà alla fornitura e posa in opera dei seguenti dispositivi, illustrati con appositi schemi idraulici nelle tavole grafiche:

- a. n. 3 valvole a sfera di intercettazione
- b. n. 1 filtro a cestello in acciaio inox, ispezionabile, PN 16, collocato in linea, collegamenti flangiati
- c. n. 1 condotta di by pass in acciaio PN 16, DN 90 mm
- d. n. 1 rubinetto per il prelievo di campioni
- e. n. 1 trasduttore
- f. n. 1 pressostato
- g. n. 1 vaso di espansione della capacità minima di 24 litri
- h. n. 1 manometro

3.10 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico a servizio del pozzo è in bassa tensione, a tensione 230/400V con sistema trifase a frequenza 50Hz. L'alimentazione è derivata dal quadro generale, predisposto per recepire l'intervento di ampliamento, sia in termini di potenza installata che di allestimenti impiantistici sugli apparati/quadri elettrici.

L'impianto elettrico si colloca in una realtà impiantistica esistente, e l'impianto a servizio dei pozzi dovrà essere predisposto per il collegamento con l'impianto fotovoltaico previsto con altra progettazione.

I principali carichi/sistemi presenti nell'impianto in oggetto sono:

- Pompa pozzo, con una potenza elettrica di circa 5.5 kW alla tensione 400V 3~
- Quadro elettrico servizi (avanquadro), per la distribuzione luce, prese ed ausiliari, compresa l'alimentazione agli strumenti per le grandezze fisiche (portata e/o pressione, o altro). Il

quadro conterrà anche un interruttore magnetotermico differenziale con PI di 6kA e IN di 20 A in curva D.

- Quadro macchina con inverter

Le caratteristiche salienti dell'inverter sono riassunte di seguito:

- Tensione di funzionamento: 380 V-7,5 kW
- Induttanze trifase in uscita, completo di trasduttore di pressione e pressostato a riarmo manuale di sicurezza
- Applicazioni: pressione costante, portata costante, livello (riempie-svuota)
- Funzioni:
 - ✓ Automatico/manuale
 - ✓ Gestione pausa/riavvio
 - ✓ Funzione giorno/notte
 - ✓ Velocità fissa
 - ✓ Gestione n. 1 pompa ausiliaria
 - ✓ Blocco esterno
- Ingressi/uscite digitali: 10/4
- Ingressi/uscite analogici: 3/2
- Ingressi PTC



Figura 8 – Esempio di collettore situato all'interno di locale tecnico. Il piping comprende una tubazione di by pass e relativo valvolame oltre a pressostato e manometro. A destra, quadro elettrico di controllo con inverter.



La linea elettrica di alimentazione ai pozzi sarà realizzata con un cavo tipo FG7(O)R 4x4 con sezioni adeguate al funzionamento dell'impianto. La linea verrà posata in tubazioni interrato di polietilene corrugato flessibile a doppia parete ed alta densità. Il tipo di cavo indicato è idoneo alla posa interrata ed è in grado di garantire la vita minima attesa, in funzione delle condizioni di esercizio di progetto. Il calcolo della sezione del cavo è stato eseguito considerando i diversi fattori previsti dalla normativa CEI ed UNEL, quindi in particolare:

- Lunghezza della linea
- Tipo di posa
- Temperatura di posa
- Tipo di terreno
- Numero di circuiti
- Carico previsto in tipo, corrente, fattore di potenza, tipo di servizio, tipo di avviamento, ecc.
- Caduta di tensione al carico nominale ed in avviamento, entro i termini normativi e di funzionamento
- Tipo di protezione a monte
- Tipo di sistema elettrico
- Lunghezza massima protetta
- Protezione dai contatti indiretti
- Protezione dal sovraccarico
- Protezione contro il cortocircuito

La verifica della protezione dal sovraccarico è stata eseguita con la verifica delle seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

I_B	corrente di impiego del circuito \Rightarrow sistema trifase = $P / \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi$ \Rightarrow sistema monofase = $P / V \cdot \cos\phi$	
I_n	corrente nominale del dispositivo di protezione	[A]
I_z	portata a regime permanente della conduttura elettrica	[A]
I_f	corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione	[A]

Oltre alla linea elettrica di potenza dovrà essere realizzata la linea per la trasmissione dei segnali (livelli,...) dal pozzo al quadro installato presso il locale tecnico.

Le modalità esecutive dell'impianto elettrico e dei circuiti idraulici sono comuni a tutti i nuovi pozzi.



4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa cui è stato fatto riferimento per la redazione del progetto ricomprende le disposizioni in materia di Lavori Pubblici e dell'impiantistica elettrica e fluidomeccanica, come in generale di seguito elencate:

- ✓ “Nuovo Codice dei contratti pubblici” – D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.
- ✓ “Regolamento di esecuzione e di attuazione del D.Lgs. 163/2006”, limitatamente agli articoli ancora in vigore.
- ✓ Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R. “Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61)”
- ✓ Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 marzo 2015, n. 2/R. “Abrogazione del regolamento regionale 14 marzo 2014, n. 1/R e revisione della disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica di cui al regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R (Legge regionale 29 dicembre 2000, n. 61).”
- ✓ “Norme tecniche per le costruzioni” – D.M. 14.01.2008.
- ✓ “Istruzioni per l’applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008” - Circolare M.I.T. n. 617.
- ✓ Legge 10/91 “Norme in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- ✓ CEI 17-13/1 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per BT (quadri BT) - Parte I: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)”.
- ✓ CEI 20-19 “Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”.
- ✓ CEI 20-20 “Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore 74a 450/750 V”.
- ✓ CEI 20-22 “Prova d'incendio sui cavi elettrici”.
- ✓ CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”.
- ✓ CEI 23-25 “Tubi per le installazioni elettriche. Parte I: Prescrizioni generali”.
- ✓ CEI 23-29 “Cavidotti in materiale plastico rigido”.
- ✓ CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”.
- ✓ DPR 547/55 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”.
- ✓ Legge 186/68 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”.
- ✓ L 46/90 “Norme per la sicurezza degli impianti”.
- ✓ D.P.R. 447/91 “Regolamento di attuazione della Legge n°46 del 5 Marzo 1990”.



5. CRONOPROGRAMMA

L'allegato n. 1 riassume i tempi previsti per la sola realizzazione degli interventi la cui durata complessiva è stata stimata pari a 135 giorni utili (60+75). Si evidenzia che il procedimento per la derivazione di acque sotterranee impone due distinte fasi amministrative, una successiva all'altra: la richiesta per la ricerca di acque nel sottosuolo e la domanda di concessione per la derivazione. Quest'ultima, in particolare, riassume e sottopone all'Amministrazione concedente (nella fattispecie, la Provincia di Vercelli) i risultati delle attività finalizzate alla ricerca della risorsa idrica. Ciascuna delle due fasi pone pertanto dei vincoli temporali per l'esame della richiesta, per l'approvazione in linea tecnica del progetto delle opere, per la pubblicazione della domanda e per il rilascio della concessione. L'appaltatore, acquisita conoscenza della dilatazione temporale richiesta dall'iter amministrativo del procedimento finalizzato al rilascio della concessione di derivazione, con la sottoscrizione del contratto accetta, senza riserva alcuna e rinunciando a ogni pretesa di indennizzo/riconoscimento riconducibile alla sospensione dei lavori, il periodo di sospensione dei lavori necessario per il rilascio della concessione di derivazione. Accetta altresì, senza riserva, la seguente organizzazione cronologica dei lavori:

- Fase 1 – Ricerca della risorsa idrica mediante la terebrazione dei pozzi, spurgo e prove di emungimento: durata complessiva pari a 60 giorni naturali e consecutivi.
- Al termine della Fase 1, la Direzione dei Lavori disporrà la sospensione preordinata dei lavori sino all'ottenimento della concessione di derivazione.
- Fase 2 – Armatura del pozzo, realizzazione del locale tecnico, del piping e dell'impianto elettrico, sgombero del cantiere e sistemazione finale dell'area nelle condizioni ex ante: durata complessiva pari a 75 giorni naturali e consecutivi.

6. QUADRO ECONOMICO

L'importo dei lavori previsti con il presente "Progetto di realizzazione di nuovi pozzi in prima falda" è pari a complessivi € 103.965,27, dei quali € 1.008,61 per oneri di sicurezza non soggetti a ribasso. I prezzi unitari fanno riferimento al prezziario Regione Piemonte edizione 2016 e, se in difetto, al vigente Prezziario delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia. Laddove non è stato possibile reperire i prezzi sul citato prezziario si è provveduto a richiedere offerte economiche per compilare apposite analisi del prezzo.



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

Cronoprogramma dei lavori



CITTA' DI VERCELLI

APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

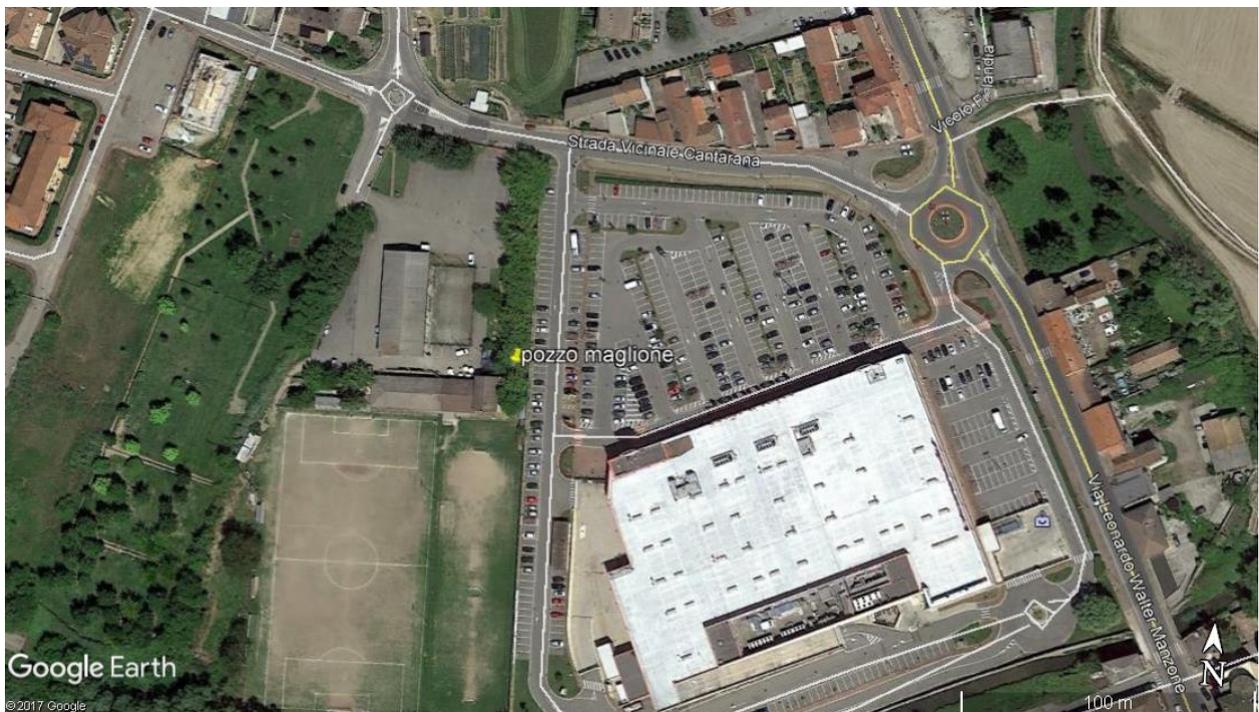
Impianti sportivi – Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda

Allegato n. 2

Ubicazione dei pozzi



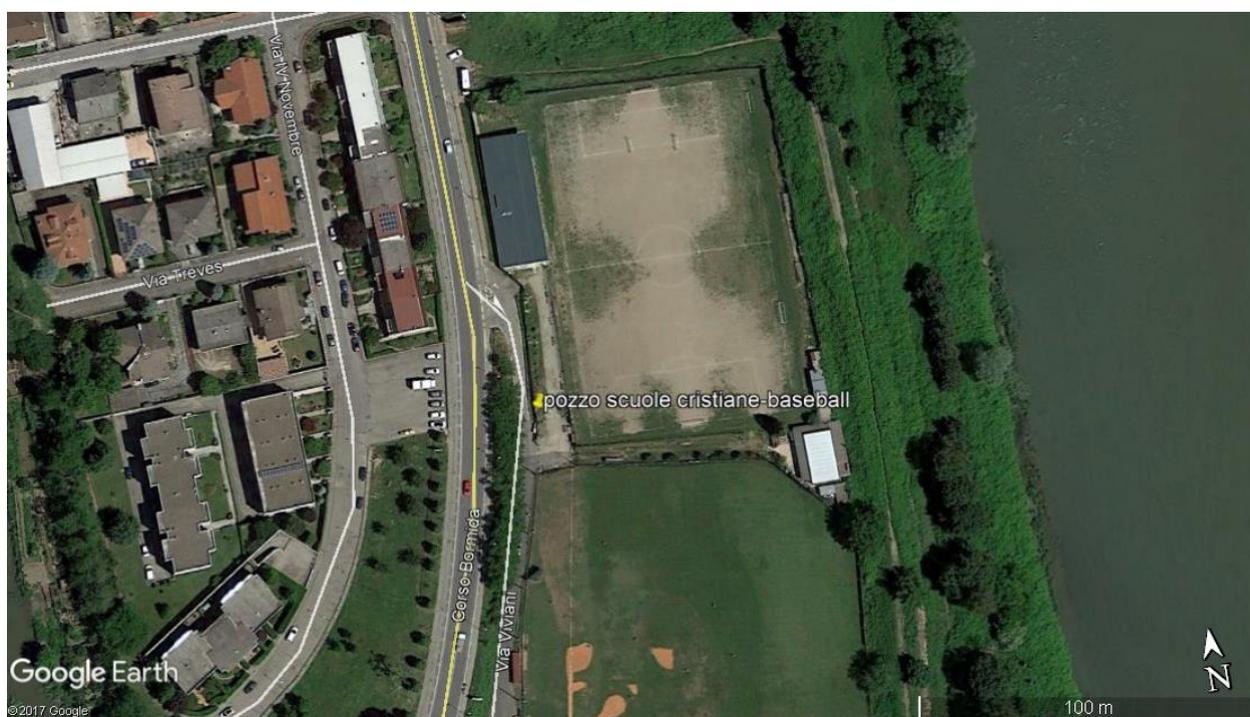
Impianto sportivo "E. Castigliano"



Impianto sportivo "R. Maglione"



Impianto sportivo "Corso Rigola"



Impianto sportivo "Via Viviani"



CITTA' DI VERCELLI

APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

Impianti sportivi – Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda



Impianto sportivo "Concordia"