

RELAZIONE IDROLOGICA

RIQUALIFICAZIONE DEL CAMPO SPORTIVO DI SALVARANO CON
LA REALIZZAZIONE DI UN CAMPO IN ERBA SINTETICA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Via J.F. Kennedy n.27, Quattro Castella (RE)

IL TECNICO: Architetto TOMMASO FERRARI

COMMITTENTE: Comune di Quattro Castella, Piazza Dante n. 1, 42020,
Quattro Castella (RE)



HYDRAERG ENGINEERING

Dott. Ing. Stefano Freschi

Via Enrico IV, 59 - 42026 - Canossa (R.E.) - Italy

Mobile: +39 (339) 5409571 - hydraerg@tiscali.it

P.Iva: 02204610352 - stefano.freschi@ingpec.eu

Spett.mi

ARPAE - SAC di Reggio Emilia

Piazza Gioberti, 4

42121 - Reggio Emilia

Tel.: 0522.33.60.27

PEC: aooe@cert.arpa.emr.it

Egr. Resp. U.D.I. V.M. Toscani

COMUNE DI QUATTRO CASTELLA

Piazza Dante, 1

42020 - Quattro Castella (RE)

Tel.: 0522.24.92.11

Fax: 0522.24.92.98

CF e P.Iva: 00439250358

PEC: quattrocastella@cert.provincia.re.it

Ambito: *LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVO CAMPO SINTETICO PRESSO IL CENTRO SPORTIVO DI SALVARANO e OPERE DI COMPLEMENTO*

Oggetto: *Istanza variante a concessioni esistenti.*

Ubicazione: *Via J.F. Kennedy, n.27 – 42020 – Quattro Castella (RE)*

Proprietà: *Comune di Quattro Castella (RE)*

- RELAZIONE TECNICA GENERALE e IDROLOGICA -

Canossa, Novembre 2022.

dott. ing. Stefano Freschi
(documento firmato digitalmente)

SOMMARIO

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1. Premessa	3
2. Descrizione dello stato di fatto	3

2. RELAZIONE TECNICA

2.1 Stato di progetto	6
2.2 Stima della portata meteorica critica generata	9
2.3 Dimensionamento idraulico del collettore di supero	11

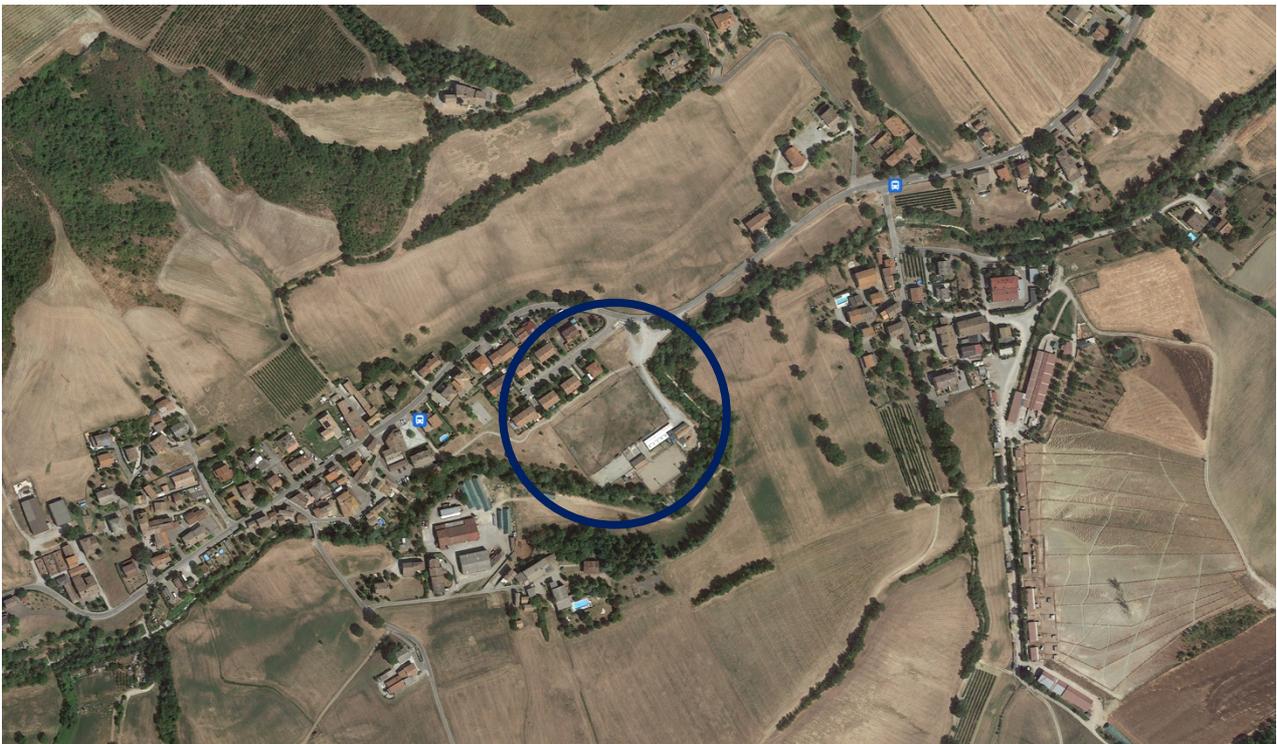
1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1. PREMESSA

La presente relazione è funzionale al rinnovo/recepimento in concessioni esistenti di occupazione di suolo demaniale e prelievo acque pubbliche, delle varianti rese necessarie nell'ambito della realizzazione da parte dell'Amministrazione del Comune di Quattro Castella di nuovo campo sintetico presso il centro sportivo sito in loc. Salvarano in adiacenza ad un tratto del T. Modolena principale affluente del T. Crostolo in destra del fiume Po. L'intervento si pone l'obiettivo di rendere il campo esistente maggiormente fruibile con la realizzazione di un manto sintetica che consentirebbe di migliorare le caratteristiche di performance del manto, di aumentare il carico di gioco del campo e di ridurre i costi di manutenzione dell'opera; l'opera sarà finanziata in ambito Comunitario e seguirà le rigide prescrizioni di omologazione LND (Lega Nazionale Dilettanti). Completa l'intervento una generale riorganizzazione delle acque meteoriche drenate dall'area in ottica di massimo riuso in quanto anche i manti erbosi sintetici abbisognano di acqua di irrorazione per mantenere basse le temperature al fine di un corretto mantenimento prestazionale e di durabilità sulle materie prime componenti; l'area in esame è infatti storicamente siccitosa e con assenza di acque telluriche sfruttabili e questo aspetto di risparmio della risorsa idrica disponibile è ritenuto primario per l'intervento stesso.

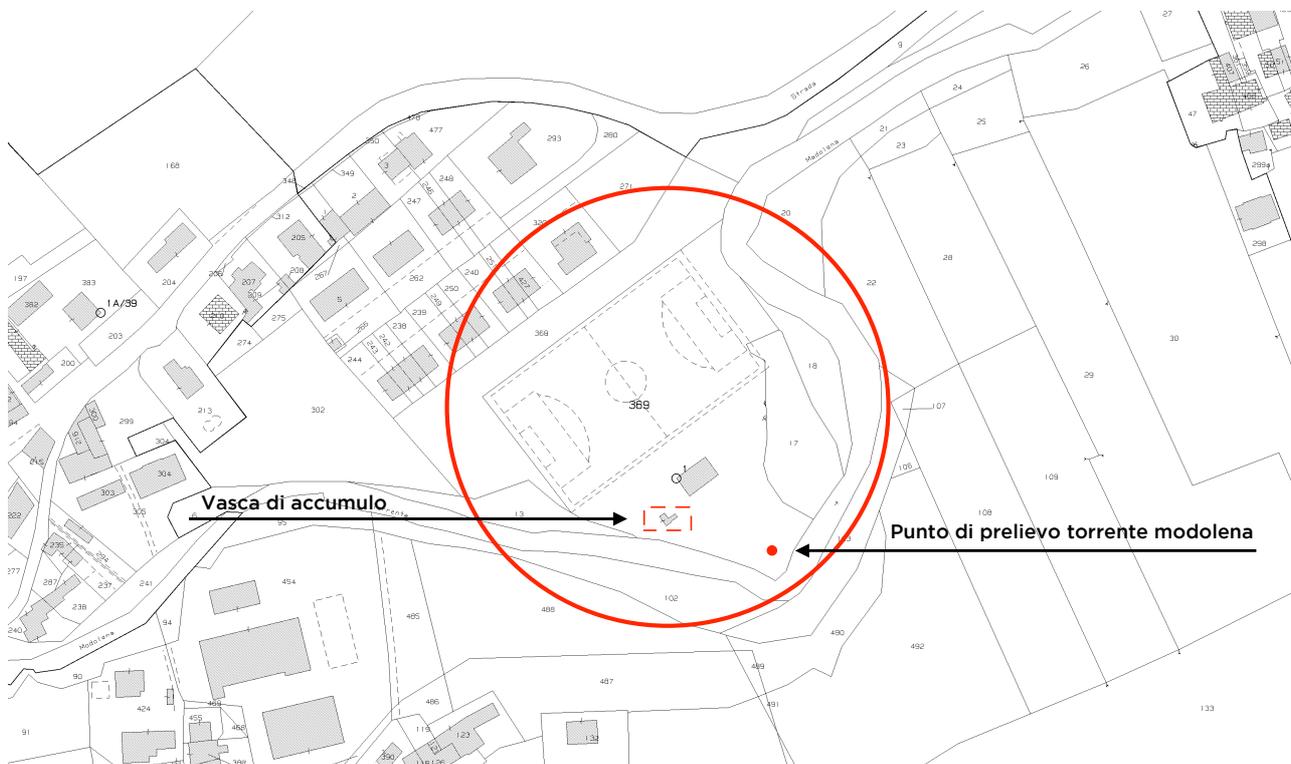
2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il campo da calcio oggetto dell'intervento, si trova all'interno del centro sportivo comunale, situato in Via Kennedy, 27 nella frazione di Salvarano di Quattro Castella (RE). Il centro sportivo si sviluppa su un'area complessiva di circa 12.500 mq, di proprietà del Comune di Quattro Castella.



Inquadramento ortofoto

L'area è prevalentemente pianeggiante e confina sui lati Sud/Ovest con il torrente Modolena. All'interno del centro sportivo, oltre al campo da calcio a 11 oggetto dell'intervento, sono presenti altri due piccoli campi in terra/sabbia, attualmente usati per gli allenamenti. A Sud del campo principale, è presente un edificio in muratura ad un piano fuori terra di circa 150 mq, nel quale si trovano due spogliatoi per gli atleti, uno spogliatoio arbitro/infermeria ed alcuni vani tecnici. Nella zona Ovest dell'area, è inoltre presente un ulteriore edificio di circa 120 mq, adibito a bar/biglietteria, oltre a spazi destinati alla sede della polisportiva che ha in gestione l'impianto. Oltre a questi due edifici principali, sono presenti alcune tensostrutture che vengono utilizzate per organizzare piccoli eventi, quali sagre e cene tra gli atleti della polisportiva. Sul lato Sud del campo da calcio, è presente una piccola tribuna in c.a. non coperta, con circa 60 posti a sedere, disposti su due file. Il centro sportivo è attualmente in gestione alla "POLISPORTIVA TERRE MATILDICHE", ed è principalmente utilizzato come "scuola calcio". La polisportiva gestisce direttamente, su tutto il territorio comunale, almeno 12 squadre di calcio a 11, divise tra ALLIEVI, GIOVANISSIMI, ESORDIENTI, PULCINI e "PRIMI CALCI". La società sportiva è inoltre affiliata al progetto di sostegno del calcio giovanile denominato "GENERAZIONE S", organizzato dall'U.S. SASSUOLO CALCIO.

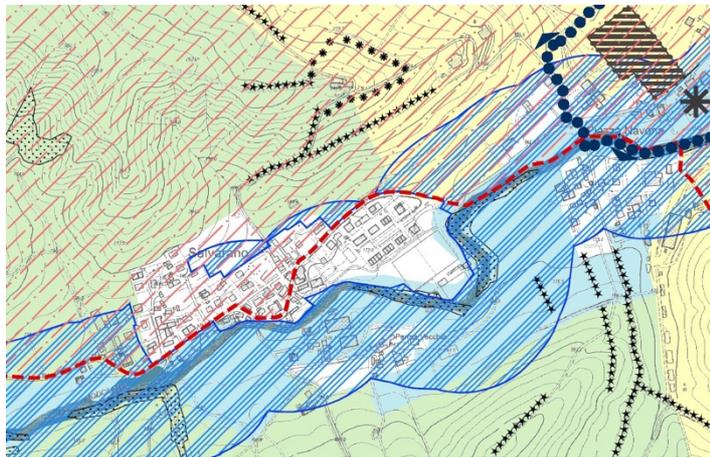


Inquadramento su catastale - fg.47 mapp.368, 369 + demanio al 13,17 e 18

In sponda sinistra T. Modolena in zona privata (ovvero entro il mappale 369 del fg.47) è presente un manufatto di prelievo acque pubbliche a mezzo di sollevamento con elettropompa mobile da 1,5kW a monte della controbriglia in c.a. ivi presente sul Modolena; tale punto è autorizzato con concessione Regionale allegata - rif. Determina n.4185 del 22.04.2013.



Vista contro-briglia in sx e presa con pompaggio in pozzetto circolare in dx



- ZONE DI TUTELA DEI CARATTERI AMBIENTALI DI LAGHI, INVASI E CORSI D'ACQUA
- ZONE DI TUTELA ASSOLUTA (ART. 40.a DEL P.T.C.P.) - art. 23.12 NTA
- ZONE DI TUTELA DEI CARATTERI AMBIENTALI DI LAGHI, INVASI E CORSI D'ACQUA
- ZONE DI TUTELA ORDINARIA (ART. 40.b DEL P.T.C.P.) - art. 23.5 NTA
- INVASI ED ALVEI DI LAGHI, BACINI E CORSI D'ACQUA (ART. 41 DEL P.T.C.P.)
- ZONA DI PARTICOLARE INTERESSE PAESAGGISTICO AMBIENTALE (ART. 42 DEL P.T.C.P.) - art. 23.7 NTA
- ZONE DI TUTELA NATURALISTICA (ART. 44 DEL P.T.C.P.) - art. 23.8 NTA
- ZONE DI TUTELA AGRONATURALISTICA (ART. 45 DEL P.T.C.P.) - art. 23.13 NTA
- ZONE ED ELEMENTI DI INTERESSE STORICO-ARCHEOLOGICO
- AREE DI ACCERTATA E RILEVANTE CONSISTENZA ARCHEOLOGICA (ART. 47.b1 DEL P.T.C.P.)
- ZONE ED ELEMENTI DI INTERESSE STORICO-ARCHEOLOGICO
- AREE DI CONC. DI MATERIALI O DI SEGNALEZIONE RINVENIMENTI (ART. 47.b2 DEL P.T.C.P.)
- PERIMETRO DELLE AREE DICHIARATE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DI CUI AL D.M. 1/8/85 E SUCCESSIVO D.LGS. N° 42 DEL 22/01/2004
- LIMITE DEI 150 m. DAL CONFINO DEMANIALE DEI CORSI D'ACQUA SOTTOPOSTI A TUTELA

Inquadramento su PRG - tav. 12.A derivato dal PTC di Reggio Emilia

La derivazione avviene per presa drenante in subalveo afferente quindi a pozzetto cilindrico diam.int. 100cm, h. indicativa 6m e sollevamento atto a garantire la portata massima concessa di 2 l/s che rilancia (tracciato linea di rilancio indicativo su catastale riportato in planimetria di progetto) in vasca di accumulo presente in zona spogliatoi per poi essere impiegata ad uso irriguo nell'arco delle stagioni calde e nei limiti anni concessi di 72 mc.



Vista vasca di accumulo interrata con locale pompe protetto (fabb. In legno); in dx vista del T. Modolena

Tale vasca di accumulo ha dimensioni esterne di 5,1m x 10,6m ed una profondità di circa 3,7m dall'estradosso del piano coperto (soletta in c.a. sp.15cm). Il livello di massima è definito dal galleggiante del sistema di pompaggio locale a circa -1,16 del suddetto estradosso; pertanto, pare ragionevole una stima indicativa di capacità di invaso della vasca pari a circa: $4,6 \times 10,1 \times 2,5 = 116 \text{mc}$. Il sistema di pompaggio di asservimento dei tre campi a rotazione (calcio principale, calcetto ed allenamento) avviene con pompa BBC da 7,5kW HEC 132 S2.

2. RELAZIONE TECNICA

2.1 STATO DI PROGETTO

La ridefinizione del campo verrà eseguita secondo il regolamento "LND Standard" approvato il 7 dicembre 2018 che indica precise soluzioni progettuali per la trasformazione di un campo esistente in un campo con manto in erba artificiale. In particolare si interverrà con il sistema a drenaggio verticale con interi ai sensi della tavola n. 2.5 sta del "regolamento LND standard".

Attualmente il campo ha dimensioni di gioco di mt 98.40 x 57.95 e non è omologato. In relazione a quanto prescritto dal regolamento LND sopracitato, con particolare riferimento alle necessarie fasce di rispetto, il campo una volta realizzato avrà dimensione di mt. 97.00 x 54.00 oltre alle fasce di rispetto (mt 3.50 sui lati corti e 3.50 sui lati lunghi). Il campo sarà quindi omologabile fino alla 1ª categoria (che prevede dimensioni minime di mt 96.00x48.00 con la tolleranza del 4%).

La prima operazione sul campo prevede la rimozione delle porte esistenti; successivamente verrà realizzato un cassonetto mediante scavo ed asporto della parte superficiale del terreno fino al raggiungimento della superficie di fondo scavo, dell'altezza di cm 21, debitamente rullato.

Eseguita questa prima fase verranno realizzati gli scavi per il posizionamento delle tubazioni drenanti (tubi corrugati fessurati) che si distinguono in primari (con diametro 160 mm, microforati a 180° nella parte superiore posizionati lungo il perimetro del campo) e secondari (con diametro 90 mm, microforato a 270° nella parte superiore, posizionati in diagonale all'interno dell'area del campo paralleli tra loro ad un interasse massimo di 7.50 mt). All'intersezione di detti tubi verranno realizzati dei pozzetti in CLS con dimensioni interne 40 x 40 cm a fondo chiuso. Tutti i pozzetti saranno posti al di fuori del campo per destinazione. Il pozzetto prima del recapito finale sarà di decantazione degli eventuali granuli in gomma di intaso, avrà dimensioni 100 x 100 cm, e sarà posizionato a fianco della vasca di accumulo esistente e dotato di griglia in acciaio zincato con

paratoia a seguire vi sarà un pozzetto con clapet di non ritorno. A completare il sistema di drenaggio è previsto il posizionamento, su tutti i quattro lati del campo, di una canaletta perimetrale al campo da gioco posta al di fuori del campo per destinazione, collegata ai pozzetti. La canaletta, in cemento prefabbricato, avrà griglia anti-tacco a feritoie classe di carico B125 in ferro zincato.

A separare lo strato di terreno esistente dal nuovo pacchetto che si andrà a realizzare sarà posizionato un GEOTESSILE a bandelle di resistenza longitudinale e trasversale da min. 45KN/m steso sul fondo dello scavo di sbancamento e nelle trincee dei drenaggi trasversali e longitudinali, in senso trasversale all'asse principale del campo, sormontato tra telo e telo di cm 30 al fine di rendere omogenea la resistenza ai carichi di pressione.

La successione stratigrafica da realizzare al di sopra di tale strato sarà la seguente:

- 14 cm di pietrisco con pezzatura variabile tra cm 2.0 e 4.0 di inerte di cava, steso, rullato e compattato con rullo a piastre vibranti di peso adeguato, con le opportune pendenze realizzate con l'ausilio di macchinario specifico a controllo laser;
- 4 cm di graniglia con pezzatura tra cm 1.2 e 1.8 stesa rullata e compattata con rullo a piastre vibranti di peso adeguato, con le opportune pendenze realizzate con l'ausilio di macchinario specifico a controllo laser;
- 3 cm di sabbia di frantoio con pezzatura tra mm 0.2 e 2.0, rullata e compattata con rullo a piastre vibranti di peso adeguato, con le opportune pendenze realizzate con l'ausilio di macchinario specifico a controllo laser. Finitura a mano consistente nell'annaffiatura, rullatura e spazzolatura.

Lo strato finito del sottofondo sarà realizzato a quattro falde fino alle canalette con unica pendenza di 0,5 %.

Al di sopra degli strati sopra descritti sarà posizionato il vero e proprio MANTO SINTETICO che dovrà avere caratteristiche specifiche normate dal Regolamento per la realizzazione dei campi da calcio in erba artificiale approvato dalla Lega Nazionale Dilettanti: del tipo monofilo H min 50 mm costituito da speciali fibre verdi in polietilene, ad "alta memoria elastica", prodotte per estrusione con polimeri al 100% in polietilene extra morbido, resistenti ai raggi U.V., al gelo, completamente antiabrasive e di ottima durabilità; non ritorto ma incamiciato con doppio filo intrecciato per una migliore tessitura e una maggiore resa estetica del tappeto, drenante, spalmato sul dorso con tre possibili tipologie di mescole per il fissaggio. Compresa la fornitura di righe per la segnaletica di gioco eseguita mediante intaglio ed incollaggio delle linee bianche di materiale identico al manto. - spessore maggiore di 100 micron per un totale maggiore di 9000 dtex.

Verrà quindi posato l'INTASO DI STABILIZZAZIONE sabbia silicea selezionata, lavata, sferoidale, di granulometria 0,45 ÷ 0,80 mm, fornita nella quantità necessaria a formare il 1° strato per zavorrare il manto su tutta la superficie e idonea all'omologazione del sistema.

Infine si provvederà alla fornitura e posa di INTASO PRESTAZIONALE granulo elastomerico in gomma nobilitata di colore verde o marrone, di granulometria controllata da 0,5 a 2,5 mm, ricavato dalla macinazione di gomma selezionata rispondente alle normative vigenti, privo di polvere o parti estranee, ricoperto ed incapsulato con un film di resina poliuretanic vergine, verniciato e nobilitato con pigmenti ecologici ed atossici per ottenere un prodotto inodore e di grande resistenza all'abrasione, conforme ai limiti imposti dalla norma DIN 18035 / 7 sul rilascio dei metalli pesanti e al decreto Ronchi, fornito nella quantità necessaria a formare l'intaso prestazionale e idonea all'omologazione del sistema.

Il sistema completo ed installato dovrà essere conforme ai requisiti tecnici e prestazionali stabiliti dai Regolamenti vigenti della FIGC LND e dovrà essere in possesso delle relative attestazioni ufficiali riferite al regolamento "STANDARD" approvato C.I.S.E.A. in data 7 Dicembre 2018.

Le porte verranno rimosse e verranno posate nuove porte da calcio. Nel dettaglio si prevede:

Da ciò si evince chiaramente che il riuso delle acqua meteoriche drenate dall'areale rappresenti una risorsa ineludibile al fine della gestione del nuovo campo e degli annessi. A tal guisa verrà istituita una rete di collettamento alla vasca di accumulo che raccolga tutti i dreni profondi del nuovo campo e delle superfici di copertura dei fabbricati limitrofi oggi afferenti alla linea pubblica di fognatura su via Kennedy togliendo carico idraulico "bianco" dalla rete a tutto vantaggio della linea stessa e funzionalmente agli scopi di recupero e riuso delle risorse. Dovendo tuttavia realizzare un nuovo reticolo "perpetuo" così funzionante, nel periodo invernale di inattività del sistema di riuso suddetto, si rende necessario istituire una linea di troppopieno in vasca di accumulo al fine di recapitare le dette portate meteoriche in T. Modolena; tale supero è previsto all'interno del pozzetto di prelievo stesso già esistente a fiume con un sistema di sfioro controllato e massiccata dissipativa al fine di gestire al meglio le "Portate Meteoriche Generate dall'areale in esame". Da cui l'esigenza di recepire il nuovo funzionamento polivalente del manufatto di derivazione, presa, sollevamento e sfioro esistente anche sul piano amministrativo. La linea interrata a gravità di supero che deriva dalla vasca di accumulo verso il manufatto di presa avverrà in affiancamento del tracciato della condotta in pressione inversa e quindi sempre in sedime prima di proprietà (Mappale 369, Foglio 47) e quindi alveo demaniale.

2.2 STIMA DELLA PORTATA METEORICA CRITICA GENERATA

A partire dai dati caratteristici dell'intervento, in termini di superfici occupate e di percentuali di impermeabilizzazione si è pervenuti alla stima delle portate meteoriche generate dall'area in relazione ad un evento pluviometrico avente tempo di ritorno assegnato pari a 50 anni. Poiché risulta difficile classificare le diverse aree omogenee afferenti secondo le varie tipologie proposte in letteratura, più recentemente, al fine della stima del coefficiente di deflusso, sono state proposte delle relazioni che legano tale coefficiente unicamente all'aliquota IM di aree impermeabili del bacino effettivamente connesse alla rete di drenaggio. Recentemente il gruppo "Deflussi Urbani" elaborando i molti dati sperimentali ormai disponibili in bibliografia è pervenuto a suggerire la formula seguente per il calcolo del coefficiente di deflusso di un bacino:

$$\varphi = \varphi_{PERM}(1 - I_M) + \varphi_{IMP}I_M$$

i cui valori dei contributi φ_{PERM} e φ_{IMP} , rispettivamente coefficienti di deflusso delle aree permeabili ed impermeabili, sono da assumersi variabili in funzione del tempo di ritorno di progetto T_{design} e, nel caso specifico verranno assunto come:

φ_{PERM}	φ_{IMP}
0.15 – 0.30	0.70 – 0.90

La determinazione, infine, dell'aliquota IM, che rappresenta la percentuale di area impermeabile rispetto a quella totale o fondiaria, è stata calcolata sulla base delle diverse tipologie di superfici e destinazione d'uso: le superfici delle coperture per circa 680mq sono assunte come impermeabili al 95% mentre per le verdi drenate per circa 1.100mq viene considerato un indice tipico delle profonde pari al 15%, mentre il nuovo campo sintetico per circa 6.200mq dotato di sistemi di drenaggio ipogeo e reticolo di raccolta, viene considerato al 65% a fronte dello sfasamento nel modello afflussi-deflussi. Ciò che ne deriva è (considerando anche una lunghezza idraulica massima di percorso pari a circa 230m):

$$I_M = 0.6066 \text{ da cui: } \phi = 0.5836$$

Il calcolo della portata critica di progetto e di verifica viene condotto con la formula razionale classica:

$$Q_{cr} = S \cdot u = S \cdot \phi \cdot i_{cr}(t_{cr}; T) \cdot \epsilon$$

u : coeff. udometrico

i : intensità critica di pioggia

ϵ : modulo di metodo

Ipotesi di calcolo:

- Il ragguglio all'area non viene effettuato viste le dimensioni dell'area considerata;
- Vista la mancanza di dati pluviometrici e di ietogrammi relativi a questa zona a maggior ragione per durate critiche dell'ordine dei 5÷10min, si considera, a favore di sicurezza, un evento di pioggia critico di tipo costante;
- Come spesso accade, la stima della Q_{cr} con un modello afflussi/deflussi di corrivazione ($\epsilon = 1$)

fornisce valori maggiori che col modello a/d dell'invaso lineare ($\epsilon = 1 - e^{-t_{cr}/K}$); ragion per cui, valore della portata scolante verrà espresso con Q_{cr} calcolato col metodo cinematico. La stima delle portate meteoriche generate dal comparto è stata effettuata con riferimento alla linea segnalatrice di possibilità pluviometrica, associata a tempo di ritorno pari a 50 anni con durate di precipitazione inferiori all'ora (ciò dal momento che il tempo di corrivazione dell'area è certamente inferiore all'ora), valida per il Comune di Quattro Castella e pari a :

T (anni)	a (mm/h ⁿ)	n (-)
50	54,7	0,519

Come detto in precedenza, data la modesta estensione dell'area in oggetto i coefficienti adottati, relativi a valori estremi puntuali di precipitazione, non sono stati corretti mediante formule di ragguglio all'area, pertanto l'espressione della linea segnalatrice considerata è:

$$h = a \cdot d^n$$

dove:

h = altezza critica di pioggia;

d = durata critica di pioggia assunta per ciascun comparto pari al tempo di corrivazione del medesimo.

La stima della portata di progetto Q_{design} avviene tramite la definizione della durata critica della rete, ossia:

$$t_{cr} = t_e + t_r$$

Con la correzione proposta da Becciu (CSDU di Milano, '97):

$$t_{cr} = t_e + \frac{t_r}{1.5}$$

E quindi si ha:

$$i_{cr}(t_{cr}; T) = \frac{h}{t_{cr}} = \frac{a \cdot t_r^n}{t_{cr}} = a \cdot t_{cr}^{n-1}$$

con a ed n parametri della curva di possibilità pluviometrica;

L'evento critico che a parità di tempo di ritorno definisce quindi il valore massimo di portata, è caratterizzato da durata pari al tempo di corrivazione del bacino ed è pari a:

$$Q_{cr} = 192 \text{ l/s}$$

Ora, per quanto già detto, la configurazione peggiore in termini di portata sfiorata è sicuramente il periodo di fermo impianto di irrorazione con vasca di accumulo al limite superiore di invaso e presenza di evento critico cinquantennale; quindi la Q_{cr} su espressa rappresenterebbe direttamente il valore critico della portata che andrebbe collettata al pozzetto di derivazione dal T. Modolena ovvero la portata che si sfiorerebbe verso il corpo idrico superficiale recettore. Questo valore quindi viene preso a riferimento per le successive valutazioni e verifiche.

2.3 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DEL COLLETTORE DI SUPERO

Al solo fine di verifica idraulica del collettore di troppo pieno che dalla vasca di accumulo veicola la portata critica cinquantennale verso il volume interno del pozzetto circolare DN 1000 costituente il manufatto di presa e derivazione a fiume e quindi la consegna al T. Modolena, si ipotizza di voler assicurare, in condizioni d'esercizio, il transito della portata critica per quel tratto di collettore in condizioni di moto uniforme. La quota di moto uniforme che si instaura servirà anche come condizione al contorno di valle per la determinazione del sistema di consegna.

A tal guisa s'adotta la formula di Manning-Gauckler-Strikler:

$$Q = \Omega \cdot c \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{i_f}$$

Ω = sezione bagnata;

c = coefficiente di Strikler;

R = raggio idraulico;

i_f = pendenza del fondo, pari a 0.5% ;

Q = portata critica in condotta coincidente con portata massima generata dal comparto a T=50 anni.

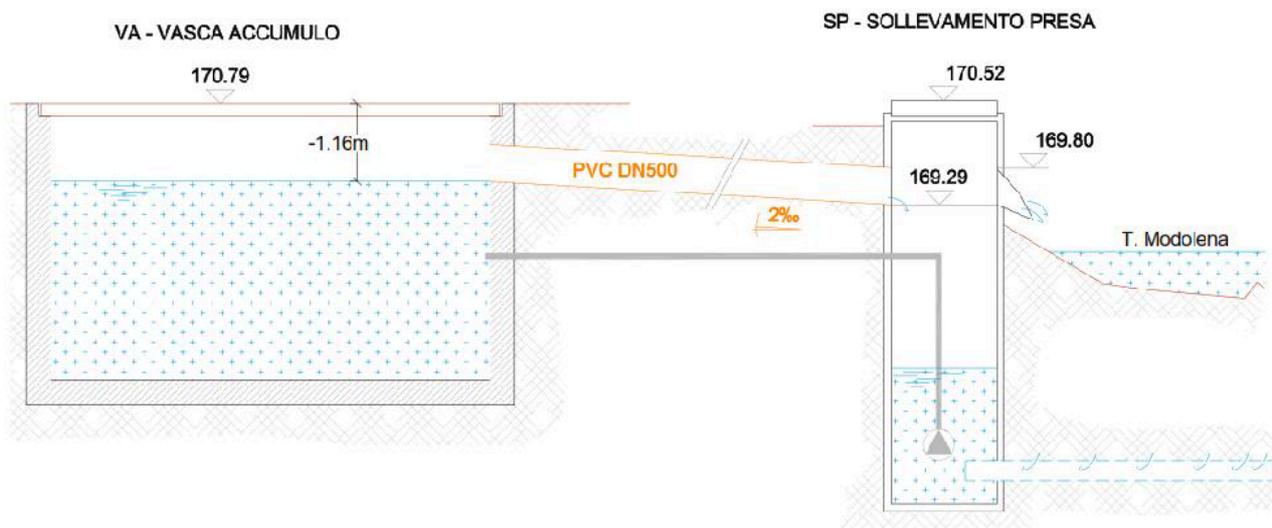
I risultati delle elaborazioni con la portata critica transitante, oltre ai dati geometrici minimi che deve avere il tratto in esame sono riportati nella tabella seguente, riportando anche il grado di riempimento e velocità in condotta:

Tratto	Diametro: (mm)	Q : (l/s)	if : %	c : (m ^{1/3} /s)	ho : (m)	ho/D :	v : (m/s)
VA-SP	PVC DN 500	192.0	0.20	85	0.498	0.999	0.98

Dati di Verifica idraulica e di velocità per il collettore di troppo pieno verso il recapito in T. Modolena

I limiti normativi prevedono un range di variazione delle velocità per le acque di 4 m/s per le massime (limitando così le instabilità da vibrazione e usura della condotta stessa) e di 0.3÷0.5 m/s onde evitare i depositi delle sabbie (in ogni modo non presenti visto l'ampio volume di calma rappresentato dalla vasca di accumulo stessa); il collettore risulta pertanto perfettamente verificato.

A tal fine si prevede l'impiego di una tubazioni in PVC DN500 SN4 SDR41 con pendenza uniforme al 2‰ interrata secondo il seguente schema esemplificativo:



Schema funzionale del troppo pieno con possibile andamento altimetrico

Reggio Emilia li, 20/06/2023

Il Tecnico



ARCHITETTO
TOMMASO
FERRARI
n. 1046
CONSERVATORI * R.E. * ORDINE ARCHITETTI PIANIFICATORI
PAISAGGISTI e RESTAURATORI

Tommaso Ferrari
(Tommaso Ferrari Architetto)