

COMUNE DI SCANDICCI

PROGETTO:

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO PER LA REALIZZAZIONE
DELL'AREA ATTREZZATA PER AUTOCARAVAN DI PONTE DI
FORMICOLA

OGGETTO:

Sistema smaltimento acque meteoriche
Relazione idrologica e idraulica

ELABORATO:

R01

REV:

02

DATA:

Maggio 2023

SCALA:

-

NUMERO COMMESSA:

-

NOME FILE:

R01.pdf

PROGETTISTI:

Arch. Filippo Bacci
Collaborazione Prof. Roberto Bacci

PROPRIETARI:

BIEFFE s.r.l. - Unipersonale

CONSULENTI:

Consulenza idraulica
Ing. David Settesoldi
Via Firenze 390
59100 - Prato (PO)

COMMITTENTE:

BIEFFE s.r.l. - Unipersonale

02	15/05/2023	TERZA EMISSIONE	
01	10/10/2022	SECONDA EMISSIONE	
00	21/02/2022	PRIMA EMISSIONE	
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICHE	

--	--	--

PROVINCIA DI FIRENZE
COMUNE DI SCANDICCI

PROGETTO UNITARIO CONVENZIONATO PER LA REALIZZAZIONE
DELL'AREA ATTREZZATA PER AUTOCARAVAN DI PONTE DI FORMICOLA

STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO

RETE DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

RELAZIONE

Ing. David Settesoldi

Maggio 2023

INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	IL PARERE DELLA COMMISSIONE URBANISTICA.....	6
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
3	DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLA RETE	9
3.1	CALCOLO DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	9
3.2	CALCOLO DEI CONTRIBUTI	10
3.3	DIMENSIONAMENTO DELLA RETE	13
4	VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA.....	15
5	DIMENSIONAMENTO POZZETTO REGOLATORE	15
6	DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTO.....	16
7	DIMENSIONAMENTO CADITOIE	18

ELENCO FIGURE

Figura 1-1	– Destinazione d'uso dell'area di intervento.....	2
Figura 1-2	– Pericolosità idraulica ai sensi del regolamento 53/R.....	3
Figura 1-3	– Inquadramento dell'area oggetto di intervento	5
Figura 1-4	– Planimetria dell'area di intervento allo stato di progetto	5
Figura 1-5	– Sifone del torrente Vingone in corrispondenza dell'intervento	6
Figura 3-1	– Destinazioni d'uso interne all'area di intervento	11
Figura 3-2	– Rete acque meteoriche.....	12
Figura 6-1	– Curve caratteristiche pompa e impianto.....	17
Figura 6-2	– Simulazione impianto evento Tr 30 anni	17

ELENCO TABELLE

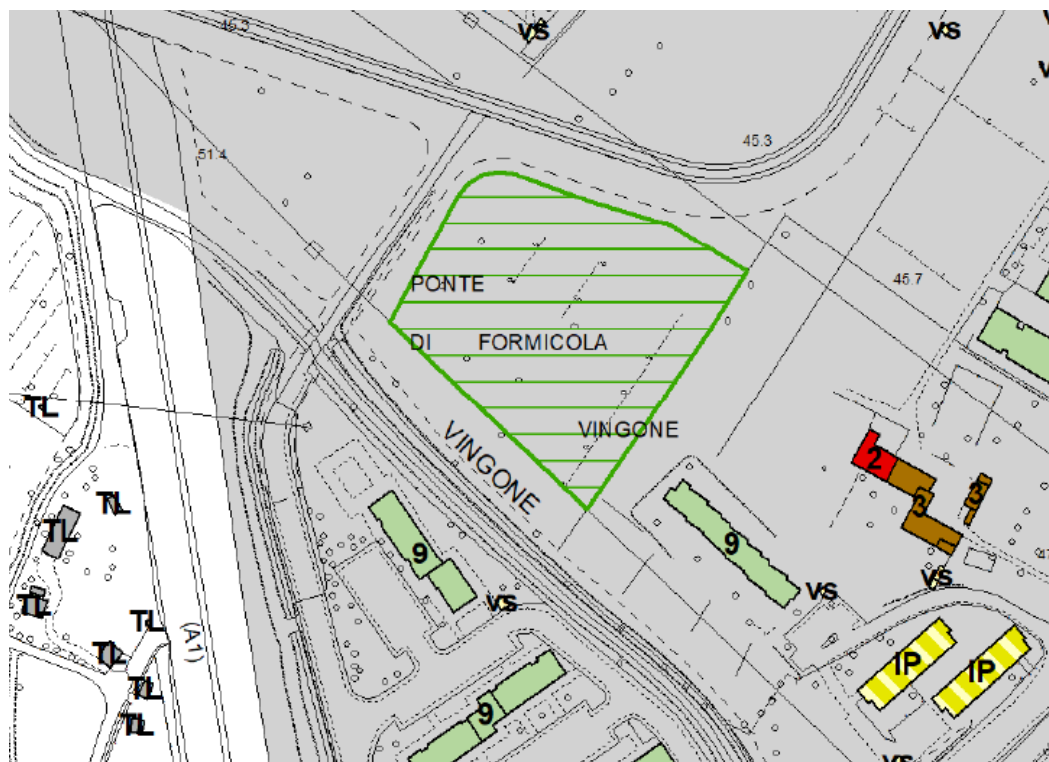
Tabella 3-1	- Curva di possibilità pluviometrica per il sito in esame aggiornata al 2012.....	9
Tabella 3-2	– Volumi di invaso specifico e coefficienti di deflusso	11
Tabella 3-3	– Aree per tipologia	12
Tabella 3-4	– Distinta delle condotte	13
Tabella 3-5	– Tabulati verifica idraulica della rete	14
Tabella 4-1	– Tabulati calcolo deflusso allo stato attuale	15
Tabella 5-1	– Calcolo luce a battente pozzetto regolatore	15
Tabella 5-2	– Calcolo soglia sfiorante	16
Tabella 7-1	– Tabulati calcolo caditoia	18
Tabella 7-2	– Tabulati calcolo della griglia	18

1 PREMESSA

Il presente studio idrologico e idraulico a supporto del Progetto Unitario Convenzionato per la realizzazione dell'area attrezzata per autocaravan di Ponte Formicola finalizzato al dimensionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche nel rispetto del principio di invarianza idraulica.

L'area di Ponte Formicola è individuata negli elaborati di livello C del PO del comune di Scandicci come "Aree per campeggi/aree attrezzate per autocaravan" ed è normata dall'art. 152 delle NTA del PO (Figura 1-1).

Nella Figura 1-2 si riportano le aree inondabili ai sensi del regolamento 53/R. L'intervento ricade in pericolosità I.2 di 53/R a cui corrisponde una pericolosità PI1 di PGRA.




 art. 152 - Aree per campeggi / aree attrezzate per autocaravan

Figura 1-1 – Destinazione d'uso dell'area di intervento

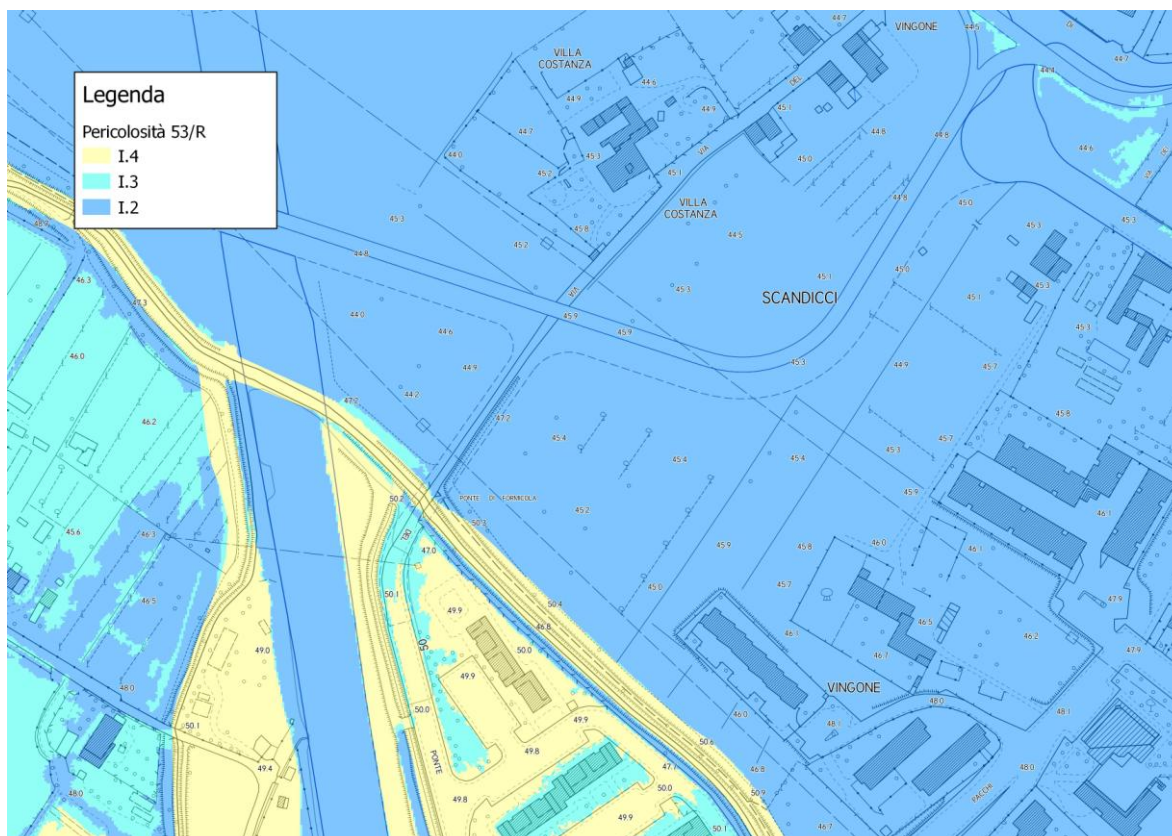


Figura 1-2 – Pericolosità idraulica ai sensi del regolamento 53/R

Per quanto riguarda la fattibilità idraulica nell'NTA del PO del comune di Scandicci si legge:

“3.2. Fattibilità idraulica con normali vincoli (Fi.2)

E' attribuita alle previsioni di intervento di qualsiasi consistenza ricadenti in aree con pericolosità idraulica media (I.2), corrispondenti alle aree con pericolosità da alluvione 'bassa' (P1) del P.G.R.A.. Per tali previsioni possono non essere dettate particolari prescrizioni salvo che per il mantenimento dell'efficienza del micro reticolo superficiale, ovvero per previsioni di elevata vulnerabilità o in situazioni morfologiche sfavorevoli, quali volumi interrati in aree limitrofe a zone esondabili. Per l'attuazione di interventi urbanistico-edilizi ed infrastrutturali in tali aree non sono di norma dettate dal presente Piano Operativo condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico, fatte salve le eventuali prescrizioni di cui all'art. 42, punto 2.”

All'art. 42 punto 2 si legge:

“2. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media (I.2) per gli interventi di nuova edificazione e per le nuove infrastrutture non sono di norma dettate dal presente Piano Operativo condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico, salvo specifiche prescrizioni contenute nelle singole 'schede normative e di indirizzo progettuale' di cui all'Allegato 'A' alle presenti norme, volte a garantire i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste e/o ad individuare gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno (Tr) superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravamenti di pericolosità in altre aree.”

L'intervento è inoltre soggetto all'art 13 delle NTA del PO dove si legge:

Art. 13 - CONTENIMENTO DELL'IMPERMEABILIZZAZIONE SUPERFICIALE E SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

1. Le modifiche del coefficiente di deflusso conseguenti ad interventi urbanistico-edilizi comportanti la realizzazione di nuovi edifici (compresi quelli derivanti da interventi di ristrutturazione urbanistica, sostituzione edilizia, o ristrutturazione edilizia ricostruttiva), o di addizioni volumetriche ad edifici esistenti con incremento di superficie coperta (SC), ovvero derivanti dalla realizzazione di piazzali e parcheggi ad uso privato, devono essere compensate mediante:

- il mantenimento di un quantitativo minimo di superficie permeabile (SP) di pertinenza - come definita dalle vigenti norme regionali - pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria (SF);*
- modalità costruttive e materiali di rivestimento di piazzali e parcheggi di tipologia idonea a consentire l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo;*
- opere di autocontenimento, quando non sia verificata l'efficienza delle reti idrologiche naturali o artificiali di recapito delle acque del lotto interessato dall'intervento.*

2. I nuovi spazi pubblici destinati a piazzali, parcheggi e viabilità ciclopedonale devono essere realizzati con modalità costruttive che consentano l'infiltrazione o la ritenzione anche temporanea delle acque. Sono consentite deroghe a tale disposizione solo per comprovati motivi di sicurezza, anche dal punto di vista igienico-sanitario e statico, o per esigenze di tutela dei beni culturali e paesaggistici.

3. Il convogliamento diretto delle acque piovane in fognatura o in corsi d'acqua superficiali deve essere evitato quando sia tecnicamente possibile dirigere le acque in aree adiacenti con superficie permeabile, a condizione che non si determinino danni conseguenti a ristagno e/o che non sussistano rischi di inquinamento del suolo e del sottosuolo.

La rete di smaltimento delle acque meteoriche è stata dimensionata , sotto il profilo idraulico, mediante il metodo del volume di invaso, facendo riferimento alle curve di possibilità pluviometrica recentemente calcolate dalla Università di Firenze per la Regione Toscana, avendo come obiettivo il mantenimento dell'invarianza idraulica nei confronti del recettore costituito da un fosso campestre adiacente alla via dell'Unità d'Italia.

In particolare il metodo consente di differenziare i valori del coefficiente udometrico in funzione delle caratteristiche del bacino sotteso e di quelle della rete a monte.

Nella Figura 1-3 si riporta la foto aerea dell'area di intervento.

Nella Figura 1-4 si riporta la planimetria dell'area di intervento nello stato di progetto.



Figura 1-3 – Inquadramento dell'area oggetto di intervento

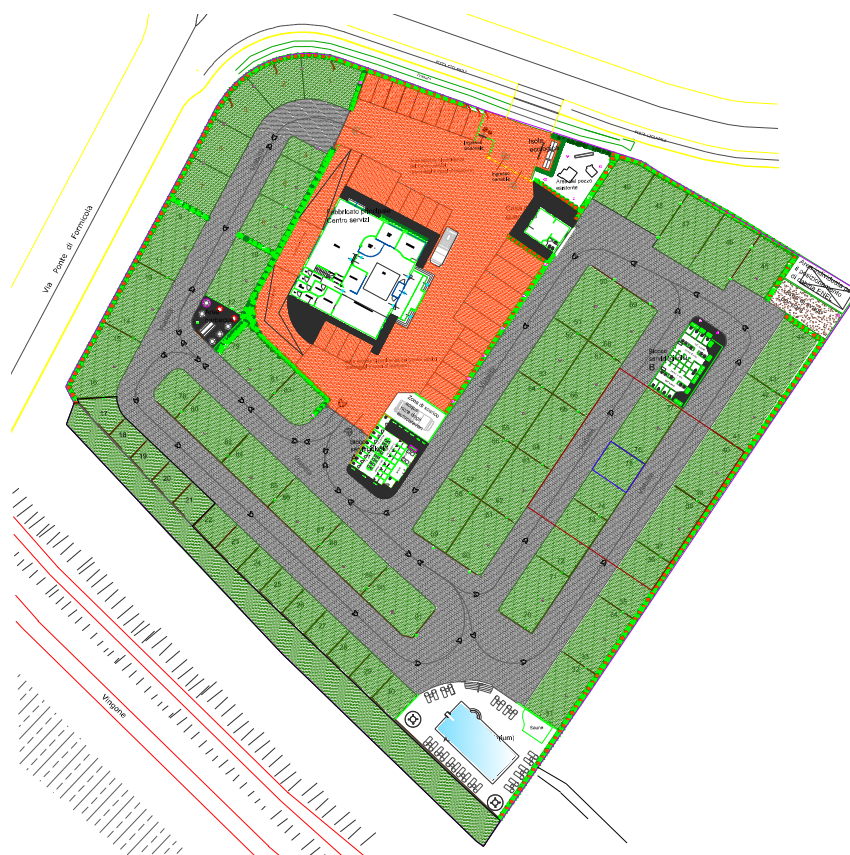


Figura 1-4 – Planimetria dell'area di intervento allo stato di progetto

1.1 Il parere della Commissione Urbanistica

Una prima versione del presente studio era stata redatta nel febbraio 2022. La soluzione progettuale prevedeva il dimensionamento della rete con il principio dell'invarianza idraulica e lo scarico nella rete superficiale che più a valle recapita nella fognatura mista.

Nell'agosto 2022 è pervenuto il parere della Commissione Urbanistica che il merito allo smaltimento delle acque meteoriche riporta il seguente parere del Settore 5 'Servizi Tecnici e Lavori Pubblici':

“le acque di falda superficiali e metereologiche dovranno essere convogliate in un idoneo recettore naturale superficiale, previo ottenimento delle necessarie autorizzazioni. È esclusa in ogni caso l'immissione in una fognatura mista in considerazione dell'attuale stato del reticolo fognario comunale”

A seguito del suddetto parere sentiti anche in tecnici del comune di Scandicci e i tecnici di Publiacqua che gestiscono la rete fognaria è stato redatto il presente aggiornamento dello studio che prevede oltre al dimensionamento della rete con il principio dell'invarianza idraulica lo scarico della rete di drenaggio delle acque meteoriche nel torrente Vingone.

A seguito dei colloqui avuti con i tecnici del comune di Scandicci e da un successivo sopralluogo si è rilevato che nel fosso adiacente all'are di intervento recapita un sifone del torrente Vingone le cui acque correndo sul lato est dell'intervento recapitano più a valle nella fognatura mista gestita da Publiacqua (vedi Figura 1-5).



Figura 1-5 – Sifone del torrente Vingone in corrispondenza dell'intervento

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un'area di sosta per autocaravan dotata di market, servizi e bar.

L'intervento prevede la realizzazione di circa 91 piazzole di sosta.

Le piazzole saranno pavimentate con erba naturale, le viabilità di accesso alle piazzole in ghiaia e l'area limitrofa alla reception in asfalto architettonico drenante.

La rete fognaria delle acque meteoriche è posizionata di norma al centro della viabilità di accesso alle aree di sosta.

La rete fognaria sarà costituita da scatolari in CLS di dimensioni variabili da (altezza x larghezza interna) 40cmx70cm a 80cmx120cm.

Gli scatolari saranno posizionati con un ricoprimento minimo di 25cm. La quota di scorrimento minima in corrispondenza della stazione di sollevamento è di circa 44.80 m s.l.m.. Lo scatolare in corrispondenza del recapito finale ha una altezza e uno spessore rispettivamente di 80cm e di 15cm. Ne deriva una quota minima dell'area di intervento di circa 46.0 m s.l.m.

La quota in corrispondenza dell'ingresso nell'area di sosta è di circa 45.40 m s.l.m., Ne deriva un dislivello con l'area di intervento di circa 60cm e una pendenza all'ingresso di circa il 7%.

La rete drenante avrà una pendenza minima tale da garantire l'invaso necessario a garantire il principio della invarianza idraulica. Inoltre prima della stazione di sollevamento è prevista la realizzazione di una bocca tarata di diametro 10cm.

La planimetria della rete drenante è riportata nell'allegato A.

Per l'ispezione degli scatolari sono previsti complessivamente 20 pozzetti 1.2mx1.2m presidiati da chiusini in ghisa 60x60.

Gli scatolari confluiscono in un pozzetto regolatore dove è presente una bocca tarata che limita il deflusso a valle alla portata calcolata in modo da garantire il rispetto del principio di invarianza idraulica.

Il pozzetto regolatore, realizzazione in adiacenza alla stazione di sollevamento presenta una bocca tarata di diametro di circa 10.0cm a monte della quale sarà posta in opera una griglia per evitarne l'intasamento.

E' comunque prevista una soglia sfiorante, che recapita anch'essa nella stazione di sollevamento, di larghezza 1.00cm posta alla quota di 45.45 m s.l.m. in caso di intasamento della bocca tarata.

Rimane comunque indispensabile programmare un'opportuna attività di manutenzione periodica (ogni sei mesi o in concomitanza di eventi eccezionali) per rimuovere l'eventuale materiale depositato.

La stazione di sollevamento sarà dotata di due pompe sommerse di cui una di riserva in grado di sollevare la portata di circa 15 l/s verso il torrente Vingone. La vasca in cui saranno alloggiato le pompe avrà una quota di fondo di 43.0 m s.l.m. (profondità circa 3.0m) e dimensioni 2.0mx2.5m. A valle della vasca di alloggiamento delle pompe è prevista una cameretta con le valvole di manovra e il collettore di raccordo con la premente di dimensioni 2.0mx2.0m e profondità 1.5m.

La condotta premente sarà in Pead DN 160 PN16 e avrà una lunghezza di circa 25m. La condotta premente sarà posta a cavaliere sull'argine del torrente Vingone immediatamente a monte del ponte di Formicola ove lato alveo è già presente una protezione della sponda in scogliera.

Nell'allegato B si riportano planimetria e sezioni dello scarico nel torrente Vingone.

Sul paramento a campagna dell'argine e sulla sommità sarà posta in opera per una lunghezza di circa 8.0m una scogliera a protezione dell'argine sulla quale sarà ancorata la condotta di scarico. In corrispondenza della sommità arginale sarà garantita la percorrenza carrabile alloggiando la condotta in una canalina in CLS dotata di beole carrabili. Allo stesso modo al piede dell'argine a campagna la condotta sarà alloggiata in un canalina in CLS dotata di beole di copertura carrabili.

Per la realizzazione di tale intervento sarà necessario acquisire l'autorizzazione allo scarico da parte del Genio Civile.

Lo scarico di troppo pieno della stazione di sollevamento non sarà realizzato all'altro lato dell'intervento. Lo scarico di troppo pieno sarà costituito da due possetto 1.2mx1.2m collegati tra loro da una soglia sfiorante posta alla quota di 45.50 m s.l.m. di larghezza 1.0m

Per l'ispezione dei pozzetti del troppo pieno sono previsti 2 accessi per ciascun pozzetto presidiati da chiusini in ghisa 60x60.

L'area costituita dalle rampe di accesso ai locali interrati sarà dotata di un impianto di sollevamento della capacità di circa 2 l/s per una prevalenza di circa 7.0m. L'impianto sarà costituito da due pompe di cui una di riserva alloggiato in una vasca di altezza complessiva 2.0m e dimensioni interne 2.5mx2.5m in grado di garantire un volume di accumulo di circa 5.0mc.

Nella viabilità di accesso alle piazzole è prevista una caditoia 50x50 ogni 200mq mentre nell'area intorno alla reception è prevista una caditoia 50x50 ogni 150mq collegate agli scatolari con un tubo in PVC DE 200.

I canali perimetrali posti lungo la rampa del ponte di Formicola, lungo l'argine del torrente Vingone, lungo la via Unità di Italia e sul lato est del comparto saranno mantenuti invariati o ricostituiti.

La distanza dal piede argine Vingone sarà di 4.0m per le siepi e le recinzioni e di 10.0m per le strutture. Ricadendo parte degli interventi nella fascia di 10.0 m dal piede dell'argine sarà necessario richiedere autorizzazione idraulica al Genio Civile.

3 DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLA RETE

Le reti di smaltimento delle acque meteoriche sono state dimensionate con il metodo del volume di invaso.

Tale metodologia consente di tenere in conto sia il grado di impermeabilizzazione delle diverse superfici che del volume invaso sulle stesse in corrispondenza dell'evento meteorico.

La sollecitazione pluviometrica è stata valutata in funzione dei recenti studi condotti dalla Università di Firenze per l'aggiornamento delle curve di possibilità pluviometrica.

Il calcolo è stato condotto con un tempo di ritorno di 30 anni che risulta adeguato per il tipo di intervento.

3.1 Calcolo delle curve di possibilità pluviometrica

La curva di possibilità pluviometrica è stata stimata a partire dalle curve di possibilità pluviometrica stimate dalla Regione Toscana in due studi successivi condotti per la regionalizzazione delle portate di piena. Il primo studio utilizzava i dati pluviometrici fino al 2002 il secondo utilizza i dati pluviometrici al 2012.

La curva di possibilità pluviometrica può essere espressa nella forma generica:

$$h = a t^n$$

dove:

- h altezza di pioggia in [mm/h];
- a coefficiente dipendente dal tempo di ritorno [mm/hⁿ];
- n esponente della curva di possibilità pluviometrica.

Approssimando la curva di crescita, che dipende dal modello probabilistico utilizzato per la stima delle altezze di pioggia per le varie durate e per i vari tempi di ritorno, con un legge di potenza la curva di possibilità pluviometrica può essere espressa nella forma:

$$h = a' t^n T^m$$

dove:

- a' coefficiente [mm/hⁿ y^m];
- T tempo di ritorno in anni [y].

Per il tempo di ritorno di 20 anni i parametri della curva di possibilità pluviometrica aggiornata al 2012 per il sito in esame sono riportati nella Tabella 3-1.

Durata	> 1 ora	< 1 ora
a	50.434	50.434
n	0.282	0.432

Tabella 3-1 - Curva di possibilità pluviometrica per il sito in esame aggiornata al 2012

Il valore del parametro n per durate inferiori all'ora, non disponibile nelle analisi condotte dalla Regione Toscana nel 2012, è stato ricavato con la seguente espressione:

$$n_{< 1 \text{ ora}} = r n_{> 1 \text{ ora}}$$

dove r è pari a 1.64 rapporto tra i due parametri desunto dallo studio del 2002 per la stazione di Firenze Ximeniano.

3.2 Calcolo dei contributi

Il calcolo è stato condotto utilizzando per la valutazione dei contributi il metodo dell'invaso secondo la seguente espressione:

$$u = C \frac{(\psi a)^{1/n}}{v^{(1/n-1)}}$$

dove

- u contributo unitario in [l/s ha];
- $C = 2168 n$ (Puppini);
- ψ coefficiente di deflusso unitario;
- a coefficiente dalla CPP [m/h ^{n}];
- n esponente della CPP;
- v invaso specifico [m].

Il coefficiente di deflusso unitario ψ della formula del volume di invaso è dato dalla seguente espressione:

$$\psi = \frac{\sum_r A_i \psi_i}{\sum_r A_i}$$

dove

- A_i è l'area sottesa all'iesimo ramo;
- ψ_i il coefficiente di deflusso unitario dell'area iesima.

L'invaso specifico v della formula del volume di invaso è dato dalla seguente espressione:

$$v = \frac{\sum_r A_i v_{0i}}{\sum_r A_i} + \frac{\sum_r v r_i}{\sum_r A_i}$$

dove

- A_i è l'area sottesa all'iesimo ramo;
- V_{0i} il volume specifico dell'area iesima;
- V_{ri} il volume invasato nell'iesimo ramo fognario;

Sono stato adottati i coefficienti di deflusso unitario e i volumi di invaso specifico unitario riportati nella Tabella 3-2.

Tipo	Phi	V0[m]
Coperture	1.00	0.005
Verde	0.30	0.005
Prato	0.40	0.005
Sca. urbanizzate	0.50	0.005
Marciapiede	0.80	0.005
Strada bianca	0.40	0.005
Verde ante	0.30	0.010
Asfalto drenante	0.50	0.005
Strada	1.00	0.005

Tabella 3-2 – Volumi di invaso specifico e coefficienti di deflusso

Nella Figura 3-1 si riporta la tipologia delle aree drenate e nella Figura 3-2 la rete di drenaggio.

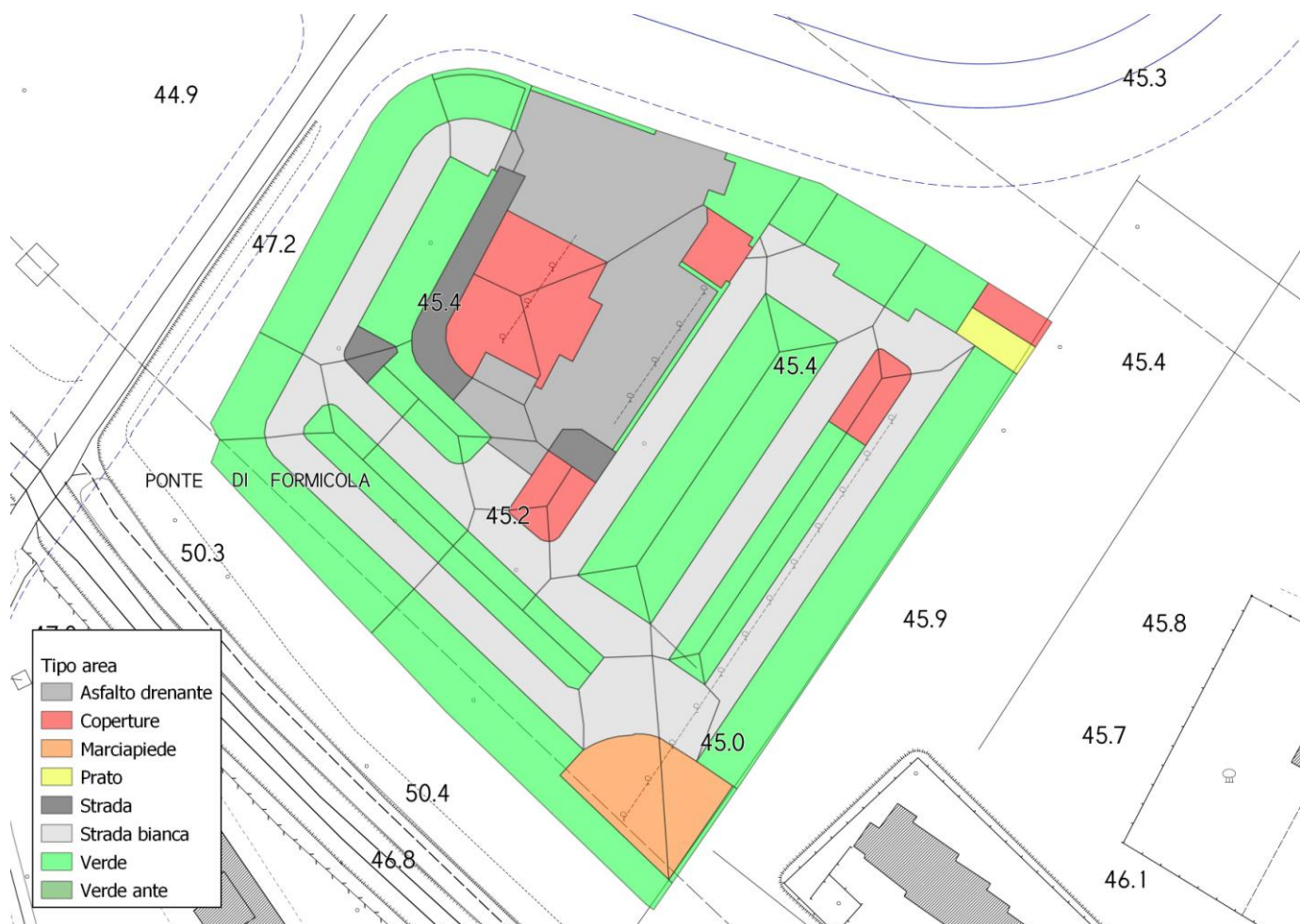


Figura 3-1 – Destinazioni d'uso interne all'area di intervento

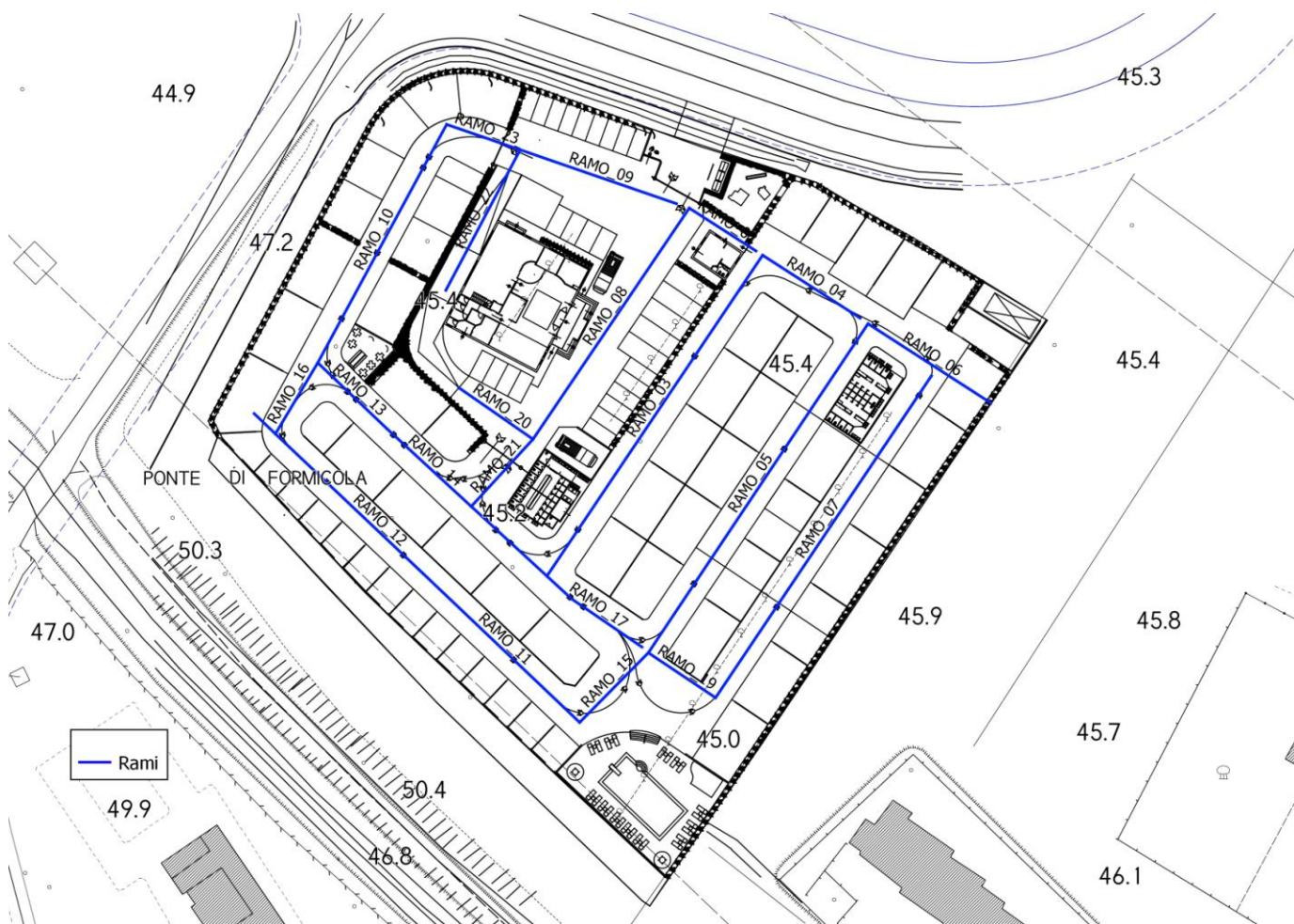


Figura 3-2 – Rete acque meteoriche

Nella Tabella 3-3 si riportano le aree per ciascuna tipologia.

Tipo	Area [mq]
Coperture	898
Verde	5198
Prato	68
Marciapiede	393
Strada bianca	3457
Asfalto drenante	1626
Strada	320

Tabella 3-3 – Aree per tipologia

3.3 Dimensionamento della rete

La rete è stata dimensionata verificando che ciascun ramo fosse in grado di smaltire la portata di competenza calcolata con il metodo dell'invaso. Il calcolo della capacità di smaltimento è stato condotto in moto uniforme con la seguente formula:

$$Q = AcR^{\frac{2}{3}} j^{\frac{1}{2}}$$

dove

- Q portata in mc/s;
- A area della sezione liquida [mq];
- c coefficiente di scabrezza di G.S [m^{1/3}/s].;
- R raggio idraulico [m];
- j pendenza del ramo.

Le condotte sono riportate nella

Materiale	DN/DE[m]	D [m]	Ks [m ^{1/3} /s]	B [m]	l [m/m]
Scitolare calcestruzzo 1	0.64	0.40	60	0.70	0.00
Scitolare calcestruzzo 2	0.74	0.50	60	1.00	0.00
Scitolare calcestruzzo 3	0.84	0.60	60	1.00	0.00
Scitolare calcestruzzo 4	1.10	0.80	60	1.00	0.00
Scitolare calcestruzzo 5	1.10	0.80	60	1.20	0.00
PVC SN4 2	0.20	0.19	80		
Canale terra A	0.50	0.50	30	0.50	1.50

Tabella 3-4 – Distinta delle condotte

E' stata assunto un grado di riempimento massimo dell'90% dell'area della sezione.

I tabulati del dimensionamento sono riportati nella Tabella 3-5.

Ramo	Ramo_m1	Ramo_m2	Ramo_m3	Area [mq]	Phi _p	V _p [m]	V _r [mc]	Area _T [mq]	Phi _{pT}	V _{iT} [m]	up [l/sha]	Q [mc/s]
RAMO_02				312.220	0.508	0.005	2.29	312.2200	0.508	0.012	62.586	0.002
RAMO_01	RAMO_16	RAMO_12		0.000	0.000	0.000	1.81	11610.7500	0.444	0.023	12.930	0.015
RAMO_04				442.340	0.342	0.005	2.55	442.3400	0.342	0.011	29.987	0.001
RAMO_03	RAMO_04			816.640	0.391	0.005	15.72	1258.9800	0.374	0.020	10.561	0.001
RAMO_07				1404.430	0.356	0.005	13.61	1404.4300	0.356	0.015	18.354	0.003
RAMO_23	RAMO_22	RAMO_09		216.300	0.350	0.005	5.40	1284.9100	0.620	0.021	49.491	0.006
RAMO_09				856.890	0.594	0.005	9.99	856.8900	0.594	0.017	60.716	0.005
RAMO_20				429.450	0.672	0.005	5.38	429.4500	0.672	0.018	75.493	0.003
RAMO_19	RAMO_07			287.980	0.599	0.005	5.21	1692.4100	0.398	0.016	21.360	0.004
RAMO_22				211.720	1.000	0.005	5.14	211.7200	1.000	0.029	96.639	0.002
RAMO_21	RAMO_20	RAMO_08		151.260	0.592	0.005	6.55	1763.6700	0.608	0.023	37.612	0.007
RAMO_16	RAMO_13	RAMO_10		254.580	0.334	0.005	8.78	6445.2300	0.483	0.024	15.464	0.010
RAMO_15	RAMO_05	RAMO_19		413.630	0.639	0.005	7.83	3503.9300	0.429	0.018	21.959	0.008
RAMO_18	RAMO_03	RAMO_17		192.210	0.444	0.005	5.11	1714.0000	0.379	0.020	10.373	0.002

RAMO_17				262.810	0.359	0.005	2.44	262.8100	0.359	0.014	20.292	0.001
RAMO_12	RAMO_11			703.810	0.329	0.005	22.88	5165.5200	0.396	0.021	10.454	0.005
RAMO_11	RAMO_15			957.780	0.323	0.005	16.32	4461.7100	0.406	0.019	15.918	0.007
RAMO_14	RAMO_21	RAMO_18		248.760	0.350	0.005	8.30	3726.4300	0.485	0.023	17.912	0.007
RAMO_13	RAMO_14			186.490	0.442	0.005	6.59	3912.9200	0.483	0.024	16.099	0.006
RAMO_06				407.130	0.485	0.005	4.45	407.1300	0.485	0.016	40.226	0.002
RAMO_05	RAMO_06			990.760	0.372	0.005	13.53	1397.8900	0.405	0.018	17.612	0.002
RAMO_10	RAMO_23			992.820	0.345	0.005	20.37	2277.7300	0.500	0.023	19.596	0.004
RAMO_08	RAMO_02			870.740	0.614	0.005	18.06	1182.9600	0.586	0.022	37.465	0.004

Ramo	L [m]	phi/H	H [m]	Gr	Ks [m ^{1/3} /s]	D/A [m]	B[m]	I [m/m]	P	A [mq]	B [m]	R [m]	b[m]	V [m/s]	Q'[mc/s]
RAMO_02	13.58	0.24	0.24	0.60	60.00	0.40	0.70	0.00	5.00E-07	0.17	1.18	0.14	0.70	0.012	0.002
RAMO_01	2.34	0.64	0.64	0.80	60.00	0.80	1.20	0.00	5.00E-07	0.77	2.49	0.31	1.20	0.019	0.015
RAMO_04	19.87	0.18	0.18	0.46	60.00	0.40	0.70	0.00	5.00E-07	0.13	1.07	0.12	0.70	0.010	0.001
RAMO_03	66.23	0.24	0.24	0.47	60.00	0.50	1.00	0.00	1.00E-07	0.24	1.47	0.16	1.00	0.006	0.001
RAMO_07	66.38	0.29	0.29	0.73	60.00	0.40	0.70	0.00	5.00E-07	0.21	1.29	0.16	0.70	0.012	0.003
RAMO_23	13.33	0.41	0.41	0.81	60.00	0.50	1.00	0.00	5.00E-07	0.41	1.81	0.22	1.00	0.016	0.006
RAMO_09	28.34	0.35	0.35	0.71	60.00	0.50	1.00	0.00	5.00E-07	0.35	1.71	0.21	1.00	0.015	0.005
RAMO_20	15.42	0.35	0.35	0.70	60.00	0.50	1.00	0.00	2.00E-07	0.35	1.70	0.21	1.00	0.009	0.003
RAMO_19	13.86	0.38	0.38	0.75	60.00	0.50	1.00	0.00	2.00E-07	0.38	1.75	0.21	1.00	0.010	0.004
RAMO_22	27.22	0.27	0.27	0.67	60.00	0.40	0.70	0.00	4.00E-07	0.19	1.24	0.15	0.70	0.011	0.002
RAMO_21	15.64	0.42	0.42	0.70	60.00	0.60	1.00	0.00	5.00E-07	0.42	1.84	0.23	1.00	0.016	0.007
RAMO_16	14.17	0.62	0.62	0.77	60.00	0.80	1.00	0.00	4.00E-07	0.62	2.24	0.28	1.00	0.016	0.010
RAMO_15	16.76	0.47	0.47	0.78	60.00	0.60	1.00	0.00	5.00E-07	0.47	1.93	0.24	1.00	0.016	0.008
RAMO_18	17.62	0.29	0.29	0.58	60.00	0.50	1.00	0.00	1.00E-07	0.29	1.58	0.18	1.00	0.006	0.002
RAMO_17	20.36	0.17	0.17	0.43	60.00	0.40	0.70	0.00	1.00E-07	0.12	1.04	0.11	0.70	0.004	0.001
RAMO_12	34.74	0.66	0.66	0.82	60.00	0.80	1.00	0.00	1.00E-07	0.66	2.32	0.28	1.00	0.008	0.005
RAMO_11	37.09	0.44	0.44	0.73	60.00	0.60	1.00	0.00	5.00E-07	0.44	1.88	0.23	1.00	0.016	0.007
RAMO_14	19.69	0.42	0.42	0.70	60.00	0.60	1.00	0.00	5.00E-07	0.42	1.84	0.23	1.00	0.016	0.007
RAMO_13	16.33	0.40	0.40	0.67	60.00	0.60	1.00	0.00	5.00E-07	0.40	1.81	0.22	1.00	0.016	0.006
RAMO_06	25.03	0.25	0.25	0.63	60.00	0.40	0.70	0.00	3.00E-07	0.18	1.21	0.15	0.70	0.009	0.002
RAMO_05	67.77	0.29	0.29	0.71	60.00	0.40	0.70	0.00	5.00E-07	0.20	1.27	0.16	0.70	0.012	0.002
RAMO_10	46.41	0.44	0.44	0.73	60.00	0.60	1.00	0.00	2.00E-07	0.44	1.88	0.23	1.00	0.010	0.004
RAMO_08	47.79	0.38	0.38	0.76	60.00	0.50	1.00	0.00	3.00E-07	0.38	1.76	0.22	1.00	0.012	0.004

Tabella 3-5 – Tabulati verifica idraulica della rete

4 VERIFICA DELL'INVARIANZA IDRAULICA

La verifica della invarianza idraulica è stata condotta calcolando le portate defluenti dall'area allo stato attuale a parità di tempo di ritorno.

I tabulati del calcolo sono riportati nella Tabella 4-1.

Ramo	Ramo_m1	Ramo_m2	Ramo_m3	Area [mq]	Phip	Vp [m]	Vr [mc]	AreaT [mq]	PhipT	ViT[m]	up [l/sha]	Q [mc/s]
ANTE_01				11610.750	0.300	0.010	35.39	11610.7500	0.300	0.013	13.492	0.016

Ramo	L [m]	phi/H	H [m]	Gr	Ks [m ^{1/3} /s]	D/A [m]	B[m]	I [m/m]	P	A [mq]	B [m]	R [m]	b[m]	V [m/s]	Q' [mc/s]
ANTE_01	80.00	0.40	0.40	0.71	30.00	0.50	0.50	1.50	1.0E-5	0.44	1.95	0.23	1.70	0.035	0.016

Tabella 4-1 – Tabulati calcolo deflusso allo stato attuale

Il coefficiente di deflusso allo stato attuale è pari a 0.30 mentre il volume complessivamente accumulato nel sistema allo stato attuale è di circa 152mc.

Il coefficiente di deflusso allo stato di progetto è pari a 0.45 mentre il volume complessivamente accumulato nel sistema allo stato di progetto è di circa 266 mc.

Il deflusso complessivo allo stato attuale è di circa 13.5 l/sha mentre quello nello stato di progetto è di circa 13.0 l/sha.

Risulta pertanto rispettato il principio di invarianza idraulica.

5 DIMENSIONAMENTO POZZETTO REGOLATORE

Il pozzetto regolatore è stato dimensionato in modo che la portata defluente non ecceda quella che garantisce l'invarianza idraulica.

Nella Tabella 5-1 si riporta il calcolo delle luci tarate nel pozzetto regolatore posto sul RAMO_01.

RAMO_01	
Livello monte [m s.l.m.]	45.4500
Diametro bocca tarata [m]	0.1015
Area bocca tarata [mq]	0.0081
Quota fondo bocca tarata [m s.l.m.]	44.8000
Coefficiente luce a battente	0.5000
Portata [mc/s]	0.0150
Portata invarianza [mc/s]	0.0150

Tabella 5-1 – Calcolo luce a battente pozzetto regolatore

In corrispondenza del massimo livello di progetto all'interno del pozzetto sarà realizzata una soglia sfiorante della larghezza di 1.0m in grado di evacuare le acque in caso di ostruzione della bocca tarata.

Nella Tabella 5-2 si riporta il calcolo degli sfiori di sicurezza per le portate laminate di progetto.

RAMO_01	
Quota soglia [m s.l.m.]	45.4500
Battente [m]	0.0426
Livello acqua [m s.l.m.]	45.4926
Lunghezza [m]	1.0000
Coefficiente	0.3850
Portata [mc/s]	0.0150

Tabella 5-2 – Calcolo soglia sfiorante

Considerate le ridotte dimensioni della luce di fondo, per evitare l'intasamento della stessa, è stato previsto il posizionamento di una griglia immediatamente a monte; tuttavia si ritiene comunque indispensabile programmare un'opportuna attività di manutenzione periodica (ogni sei mesi o in concomitanza di eventi eccezionali) per rimuovere l'eventuale materiale depositato che potrebbe ostruire il foro o la stessa griglia.

6 DIMENSIONAMENTO SOLLEVAMENTO

Il sollevamento è stato dimensionato per 15 l/s, una prevalenza geodetica di 7.50m e una prevalenza complessiva di circa 8.70m.

Le perdite localizzate sono pari a circa 60cm e lo stesso le perdite distribuite nella mandata e nella condotta.

L'impianto sarà dotato di due pompe sommerse di cui una di riserva del tipo Xylem NP 3102 MT 3~ Adaptive 462.

Nella Figura 6-1 si riporta la curva caratteristica dell'impianto e quella della pompa.

La vasca di sollevamento avrà dimensioni 2.0mx2.5m e una quota di fondo vasca di 43.00 m s.l.m.. La quota di attacco delle pompe è fissata a 44.00 m s.l.m. e la quota di stacco a 43.50 m s.l.m.

Nella Figura 6-2 si riporta l'andamento delle portate e dei livelli nella vasca per l'evento Tr 30 anni.

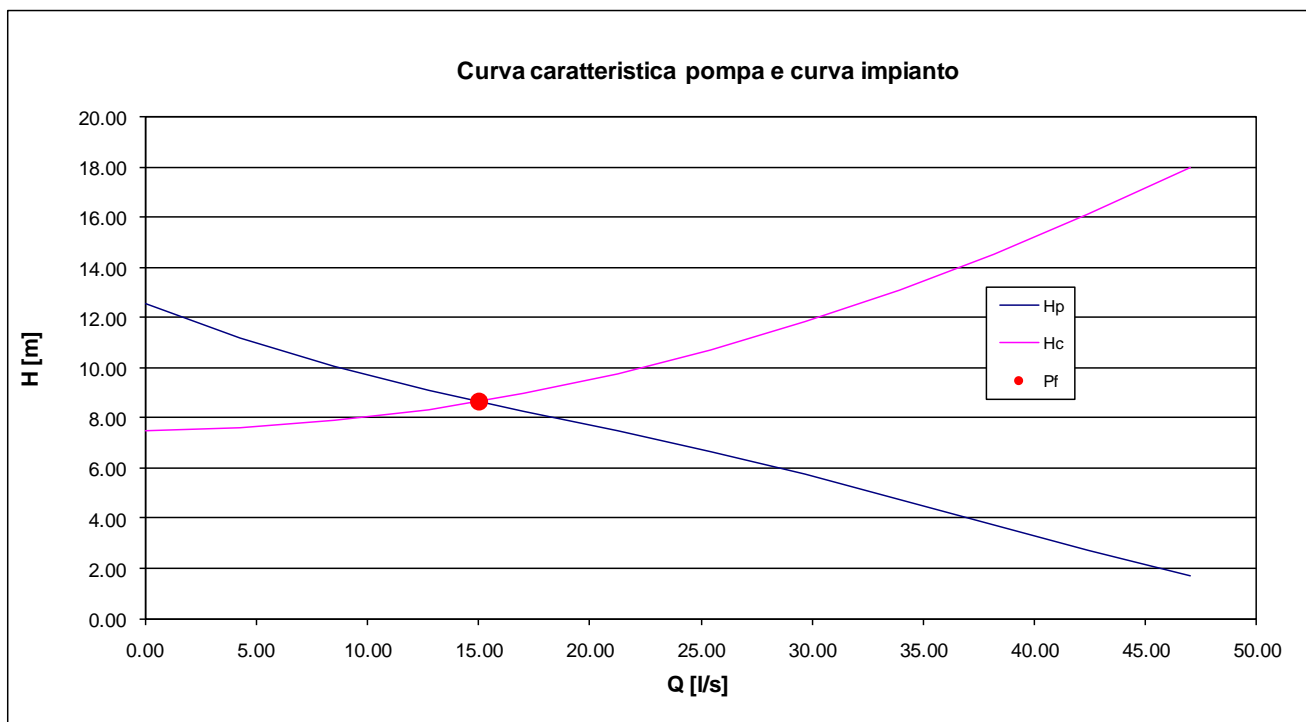


Figura 6-1 – Curve caratteristiche pompa e impianto

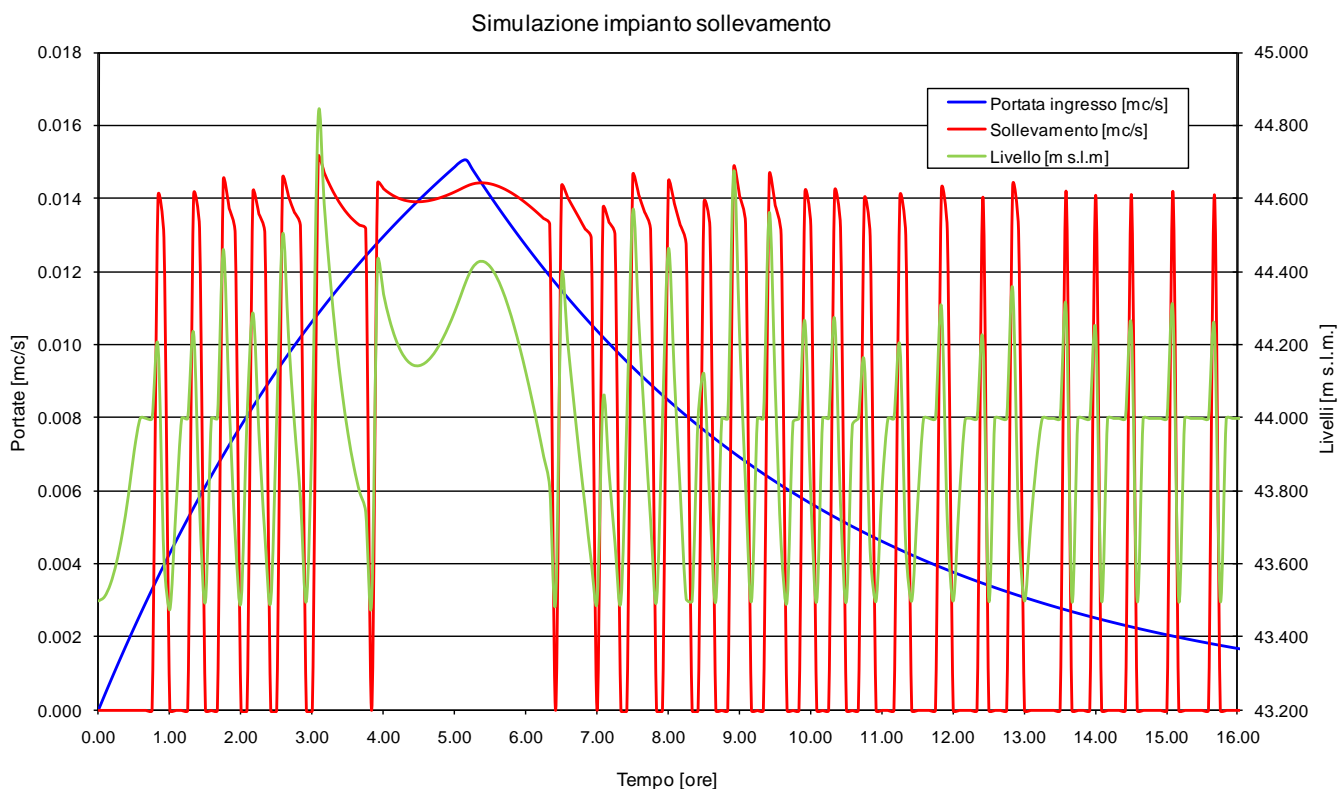


Figura 6-2 – Simulazione impianto evento T_r 30 anni

7 DIMENSIONAMENTO CADITOIE

Le caditoie sono state dimensionate in modo che ciascuna dreni un'area di circa 200 mq nella viabilità di accesso alle aree di sosta e un'area di circa 150mq nell'intorno della reception. Nella Tabella 7-1 si riporta il calcolo delle caditoie.

Ramo	Ramo_m1	Ramo_m2	Ramo_m3	Area [mq]	Phip	Vp [m]	Vr [mc]	AreaT [mq]	PhipT	ViT[m]	up [l/sha]	Q [mc/s]
CADITOIA_01				200.000	0.400	0.005	0.005	200.0000	0.400	0.005	117.381	0.002
CADITOIA_02				150	0.5	0.005	0.006	150	0.500	0.005	196.005	0.003

Ramo	L [m]	phi/H	H [m]	Gr	Ks [m1/3/s]	D/A [m]	B[m]	I [m/m]	P	A [mq]	B [m]	R [m]	b[m]	V [m/s]	Q'[mc/s]
CADITOIA_01	1.00	1.98	0.04	0.17	80.00	0.19	0.00	0.00	5.00E-03	0.005	0.19	0.03	0.16	0.490	0.002
CADITOIA_02	1.00	2.10	0.05	0.20	80.00	0.19	0.00	0.00	5.00E-03	0.006	0.20	0.03	0.17	0.523	0.003

Tabella 7-1 – Tabulati calcolo caditoia

La caditoia sarà collegata alla rete principale con una condotta in PVC DE200.

La griglia della caditoia avrà dimensione 60cmx60cm. Nella Tabella 7-2 si riporta in calcolo della griglia.

Classe	D400
Dimensione	50x50
L [m]	0.360
W [m]	0.360
nx	11.000
sx [m]	0.018
ny	4.000
sy [m]	0.018
h [m]	0.015
P [m]	0.900
Q [mc/s]	0.003

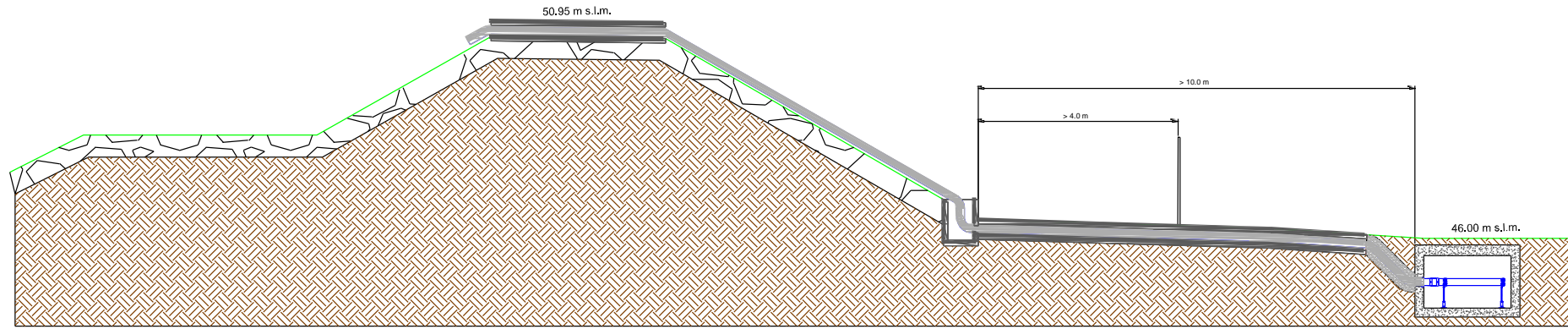
Tabella 7-2 – Tabulati calcolo della griglia

ALLEGATO A – PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI



ALLEGATO B – PLANIMETRIA E SEZIONI SCARICO TORRENTE VIGONE

SEZIONE A-A



SEZIONE B-B

