



**RICHIESTA RILASCIO NULLA OSTA
E CONCESSIONE AL CONSORZIO
DELLA BONIFICA DELLA ROMAGNA**

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

-Società AMBIO srl -

Tecnico

Arch. Stefano Malaguti



Concordia s/S, li 15/07/2025





IMPIANTO FOGNARIO ACQUE METEORICHE

INTRODUZIONE

Con la presente relazione si definisce il dimensionamento e le scelte tecniche progettuali per la realizzazione degli impianti fognari a servizio del lotto privato di proprietà della società AMBIO srl, posto in zona residenziale del comune di Riccione, in prossimità dell'intersezione tra Viale Portofino e Via Sestri.

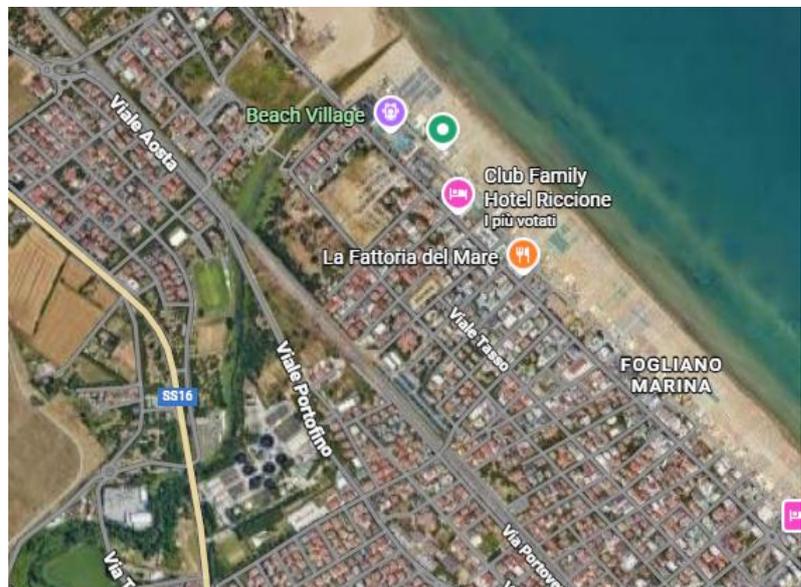
Il progetto prevede la realizzazione di un reticolo dedicato alle acque meteoriche con recupero parziale per usi idonei.

Le canalizzazioni poste al di sotto del piano stradale, saranno costituite da collettori, pozzetti, caditoie ed una vasca di laminazione a cielo aperto oltre ad un impianto per l'accumulo ed il parziale riuso delle acque ricadenti sulla copertura delle pensiline fotovoltaiche.

Il recapito finale delle acque meteoriche viene individuato nel canale in gestione al Consorzio di Bonifica della Romagna denominato **Torrente Marano** nel quale la rete andrà a scaricare mediante un nuovo manufatto previo l'ottenimento di regolare nulla osta.

Le modalità di scarico nel suddetto canale rispetteranno il principio di invarianza idraulica; tale prescrizione verrà assecondata tramite la realizzazione di un manufatto di scarico dotato di limitatore di portata posto in corrispondenza della sezione di chiusura e di una vasca di laminazione utile al temporaneo invaso dei volumi di pioggia in eccesso.

CORTOGRAFIA

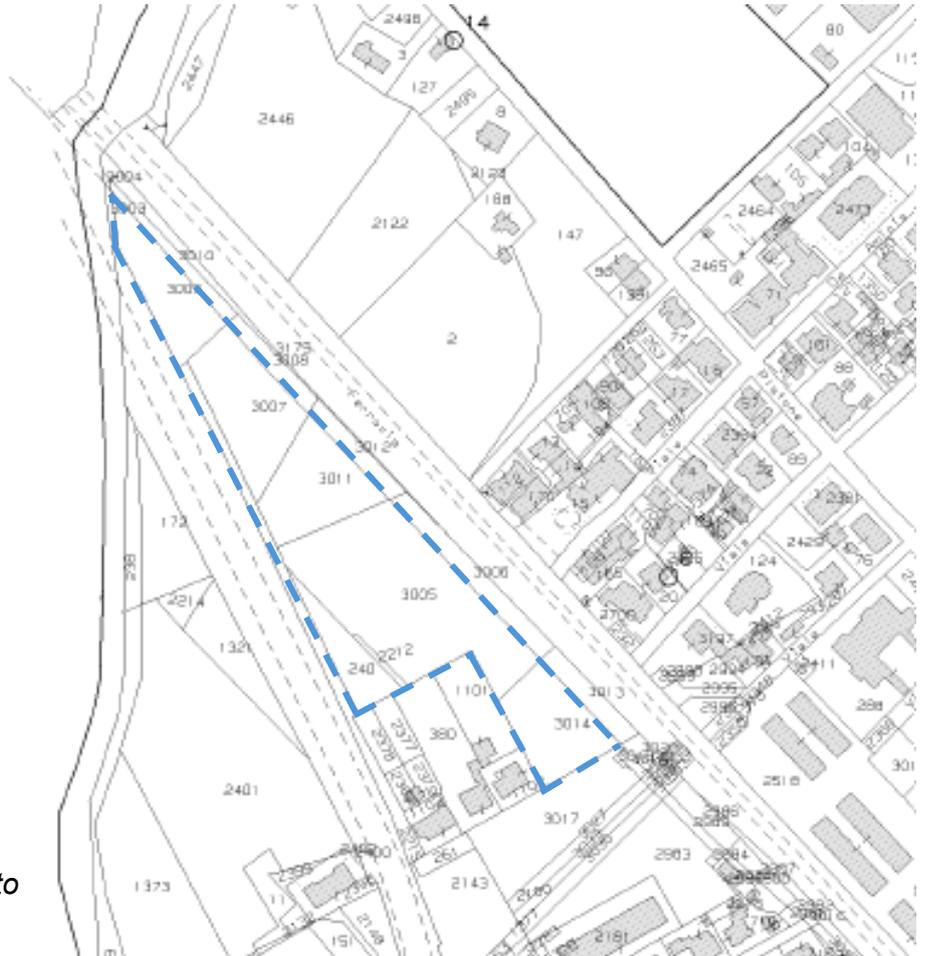


*Vista aerea
Zona oggetto di intervento*





*Stralcio Estratto Mappa
Foglio n.3
Individuazione zona oggetto
di intervento*



SPECIFICHE E PARAMETRI DI PROGETTO

Per la verifica idraulica e il relativo dimensionamento, si utilizza un software specifico caratterizzato da un simulatore matematico in moto vario il quale consente di valutare nel dettaglio il comportamento della rete sottoposta a diversi eventi di pioggia e considera tutte le caratteristiche geometriche della rete nonché le caratteristiche dei bacini in termini di tipologia dei suoli, tempi di afflusso ecc...

Si riassume per punti la struttura del presente dimensionamento:

- 1) lo scopo è quello di dimensionare correttamente la rete fognaria in relazione alla limitazione di portata imposta nella sezione di chiusura del bacino considerato, tale da non sovraccaricare il corpo idrico superficiale nel rispetto del principio di invarianza idraulica;
- 2) a causa della limitazione di portata imposta a valle, sarà necessario dimensionare correttamente il volume di laminazione costituito principalmente da un area verde esondabile;
- 3) la limitazione di portata verrà assicurata dal tratto di valle della rete in progetto, costituito da un manufatto per il contenimento di un apposito limitatore di portata, valvola di non ritorno e 5,00 metri di tubazione \varnothing 300 mm;
- 4) il dimensionamento tiene in considerazione l'intera porzione di area oggetto di trasformazione urbanistica pari a circa un ettaro;





- 5) il modello considera tutte le caratteristiche geometriche della rete in progetto quali le dimensioni dei manufatti, le scabrezze, le pendenze dei collettori e dei bacini afferenti ai nodi (pozzetti) in modo da far corrispondere esattamente gli elementi caratteristici del modello con la rete fognaria che si andrà a realizzare;
- 6) il funzionamento dell'intero sistema costituito dai collettori e dalla vasca di laminazione, è garantito dalla posa della rete e dalla sagomatura del fondo vasca con pendenza minima pari all'1,0 ‰ al fine di assicurarne l'automatico svuotamento.

INVARIANZA IDRAULICA

PREMESSA

Al fine di rendere conforme l'intervento urbanistico edilizio alla normativa inerente la tutela dei corpi idrici superficiali in termini di sicurezza idraulica, si adotta il principio di invarianza idraulica.

Il parametro considerato è pari a 18 litri al secondo quale valore massimo di portata autorizzato dall'Ente di Bonifica per l'immissione nel corpo idrico superficiale in gestione.

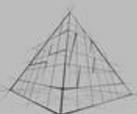
Inoltre, il rispetto di tale disposizione debba essere ottenuto tramite la realizzazione di un pozzetto di prescrizione ed ispezione utile al contenimento di un organo per la limitazione di portata (vds. tipologia "mini" nell'immagine), dispositivo di non ritorno ed una condotta di collegamento avente una sezione interna pari a 300 mm e di lunghezza 5,0 metri.



L'innesto nella tombinatura avverrà tramite un foro con carotatrice nella parete ovest del manufatto scatolare in corrispondenza di un manufatto di ispezione esistente.

ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Le recenti normative e disposizioni tecniche in materia di tutela delle acque superficiali, impongono di valutare con rigore la problematica relativa alla contaminazione delle acque di pioggia. Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo relativo alle acque meteoriche, è necessario fare riferimento al parere della Provincia di Rimini che ha la competenza di prescrivere o meno sistemi di gestione delle acque di prima pioggia per scarichi di acque pubbliche in acque superficiali. Per il lotto privato in progetto di circa un ettaro di estensione ricadente in zona residenziale, non si ravvisa la necessità di realizzare manufatti per la gestione delle acque di





prima pioggia, prima dell'immissione in acque superficiali in quanto non si configura l'ipotesi di contaminazione delle acque meteoriche.

Si motiva la scelta in relazione alla destinazione non produttiva ed anche per la modesta estensione dell'area, elementi tali da non prefigurare la necessità di installare sistemi per la cattura e l'invio alla depurazione di acque di pioggia contaminate.

IDROLOGIA E MODELLO MATEMATICO

- Clima e precipitazioni: Riccione, sulla costa adriatica, presenta un clima temperato con precipitazioni medie annue intorno a 700-900 mm, distribuite in modo non uniforme durante l'anno (picchi in autunno e primavera);
- Dati pluviometrici: Disponibili tramite ARPAE e stazione meteorologica urbana, con serie storiche e massimi pluviometrici per durate da 15 min a 24 h;
- Caratteristiche bacino urbano: Area mista residenziale e turistica, con rete fognaria mista (separata o combinata), superficie impermeabilizzata, e presenza di piccoli corsi d'acqua superficiali.

MODELLO MATEMATICO IDRAULICO-IDROLOGICO

L'obiettivo è quello di simulare il comportamento della rete fognaria e del sistema di drenaggio urbano in risposta a eventi pluviometrici.

Componenti modello:

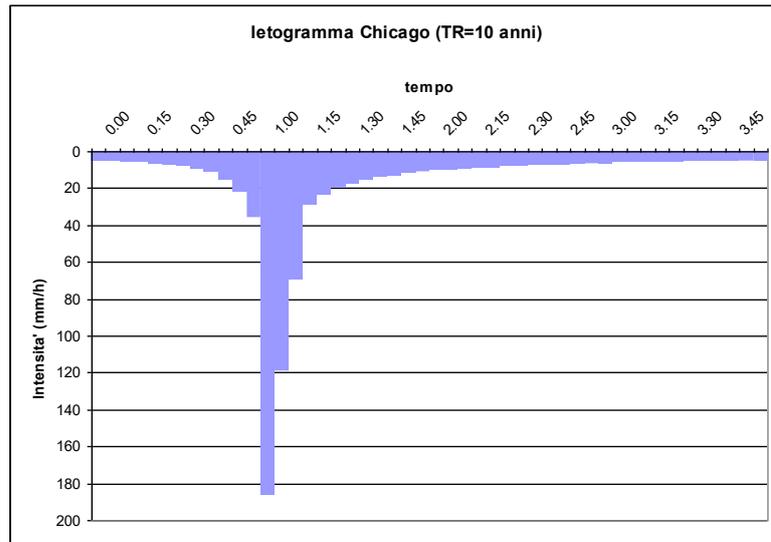
- Input: dati di precipitazione (curva intensità-durata-frequenza - IDF o $h-t-T$).
- Idrologia: trasformazione della pioggia in deflusso (es. metodo SCS, Curve Number, o modello più dettagliato con bilancio idrico).
- Idraulica: calcolo dei flussi nella rete fognaria (1D/2D) per verificare capacità, accumuli, rischio di allagamento.

Applicazione al progetto:

- Utilizzo di dati pluviometrici locali ARPAE per definire gli eventi di progetto (es. $T_r = 10$ o 20 anni).
- Modellazione della rete fognaria esistente o progettata per dimensionare tubazioni, pozzetti e sistemi di trattamento.
- Valutazione della vulnerabilità di aree critiche (zona Viale Portofino, via Sestri, ecc.).
- Simulazioni per scenari di eventi meteorici estremi e mitigazione rischio.

I grafici seguenti evidenziano che il tempo critico del sistema corrisponde alla simulazione generata con lo ietogramma, pertanto quest'ultima rappresenta la pioggia critica della rete sia come intensità massima che come cumulata. Si potrà notare anche nei grafici seguenti come le piogge di lunga durata sono in egual misura molto significative per i bacini di laminazione in progetto, in quanto questi eventi, benché di intensità molto bassa, generano una cumulata pari a quella dell'evento più gravoso denominato Chicago.





Le suddette curve sono idonee alla verifica idraulica del dimensionamento, in quanto frutto di recenti studi mirati all'individuazione di parametri idrologici specifici e formulati sulla base di serie storiche ottenute da pluviometri installati in prossimità dell'area in esame. I grafici proposti nel seguito evidenziano quali sono gli eventi di pioggia critici per i collettori e per il volume di laminazione in progetto, confermando l'idoneità della soluzione progettuale oggetto di verifica.

DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO DI SIMULAZIONE IN MOTO VARIO E RELATIVI PARAMETRI

Le verifiche idrauliche relative a questo studio sono state effettuate con un software di simulazione e nel capitolo seguente si introducono le sue funzionalità di calcolo, mentre nella parte successiva si specificano nei dettagli i parametri utilizzati nello specifico di questo studio.

Coefficienti di deflusso (ϕ) secondo la carta idrologica:

Prato/aree verdi: $\phi \approx 0,10-0,15 \rightarrow$ assumiamo 0,12

Parcheggio impermeabile: $\phi \approx 0,85 \rightarrow$ usiamo 0,85 (puoi correggere se la pavimentazione ha drenaggio specifico)

Intensità di pioggia (metodo delle curve pluviometriche)

Non abbiamo curve locali ufficiali per Riccione, ma per stime rapide si può usare il modello di Bell valido per durate < 60 min ($h = a \cdot t^n$) Wikipedia.

Scegliamo un evento critico = pioggia di 30 minuti con tempo di ritorno da progetto di 10 anni, adatto a infrastrutture pubbliche non critiche.

Prendiamo valori $a \approx 40$ (mm/hⁿ) e $n \approx 0,35$

Allora:

- $t = 0,5$ h
- $h = 40 \cdot (0,5)^{0,35} \approx 40 \cdot 0,78 \approx 31$ mm
- Intensità media $I = h/t = 31$ mm / 0,5 h = **62 mm/h**





Formula razionale – portata di punta

$$Q = k \cdot \varphi \cdot I \cdot A = k \cdot \varphi \cdot I \cdot A$$

- $k = 1/360 \approx 0,00278$ (per Q in m^3/s , I in mm/h , A in m^2)

Calcoliamo per ciascuna superficie:

1. Prato verde:

$$\varphi = 0,12 \rightarrow Q_{\text{prato}} = 0,00278 \cdot 0,12 \cdot 62 \cdot 1.800 \approx 37,2 \text{ l/s}$$

2. Parcheggio:

$$\varphi = 0,85 \rightarrow Q_{\text{parch}} = 0,00278 \cdot 0,85 \cdot 62 \cdot 9.300 \approx 1.366 \text{ l/s}$$

- Q complessiva $\approx 1.403 \text{ l/s} = 1,403 \text{ m}^3/\text{s}$

Volume necessario – vasca di laminazione

Per determinare il volume, consideriamo durata evento $t = 0,5 \text{ h}$ e portata media $Q/2$ come semplificazione:

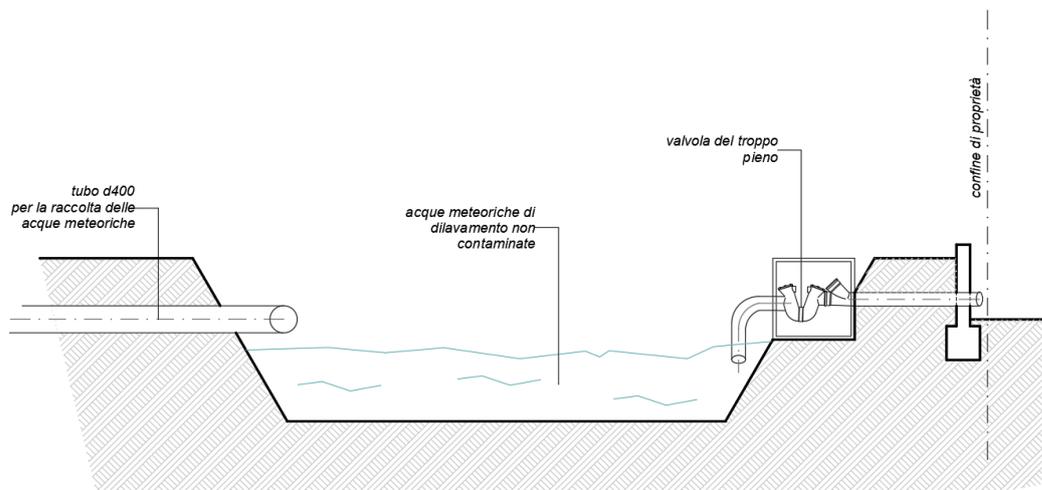
$$V \approx Q \cdot t = 1,403 \cdot (0,5 \cdot 3600) \approx 2.525 \text{ m}^3$$
$$V \approx \frac{Q}{2} \cdot t = \frac{1,403}{2} \cdot (0,5 \cdot 3600) \approx 1.262 \text{ m}^3$$

Quindi serve una vasca capace di **circa 1.250–1.300 m³**.

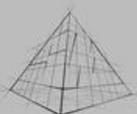
Dimensioni tipiche (riflessione progettuale)

Sii dimensiona la vasca di laminazione per un volume preciso di 1.270 m^3 con profondità utile di $2,50 \text{ m}$.

$$\text{Superficie base} = \frac{\text{Volume}}{\text{Profondità}} = \frac{1.270}{2,5} = 508 \text{ m}^2$$



Schema tipo: vasca di laminazione





IL BACKGROUND MATEMATICO DEL SOFTWARE UTILIZZATO

In software combina il calcolo idrologico, con varie metodologie disponibili, al calcolo idraulico a moto vario integrando le complesse equazioni di continuità e del moto. La parte idrologica viene affrontata con dei metodi ampiamente testati come, ad esempio: coefficiente di deflusso fisso (che ipotizza che una quota parte costante della pioggia netta venga intercettata dalla rete di drenaggio). Metodo SCS, classico metodo sviluppato negli Stati Uniti e per il quale l'utente definisce un valore di CN per il tipo di suolo. Metodo Green-Ampt, metodo di Horton, metodo dell'infiltrazione costante. L'utente seleziona a suo piacere uno di questi metodi (o diversi metodi per diverse parti del territorio rappresentato) e ha completo controllo sui parametri di controllo del metodo (ovvero il metodo si può adattare intervenendo su opportuni coefficienti alla specificità del bacino modellato). A valle del calcolo idrologico, che si limita a calcolare i contributi in rete dei singoli bacini di influenza, si utilizzano le equazioni di De Saint Venant complete risolvendole con un approccio detto dei 4 punti di Priessman. Le equazioni di De Saint Venant sono le equazioni che stanno alla base del moto in condotta e che se integrate correttamente, permettono di ricostruire i profili idraulici a moto vario in un reticolo di drenaggio.

Le equazioni sono le seguenti:

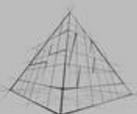
$$(1) \quad \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

$$(2) \quad \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + gA \frac{\partial H}{\partial x} + gAS_f = 0$$

ove:

- A area bagnata del condotto;
- Q portata;
- x distanza lungo l'asse del condotto;
- t tempo;
- g costante gravitazionale;
- H carico idraulico totale dato da $z+h$;
- z quota dello scorrimento;
- h livello idrico;
- S_f cadente piezometrica.

In particolare, la (1) è l'equazione di continuità in moto vario in assenza di afflussi e deflussi laterali, la (2) è l'equazione del momento della quantità di moto; quest'ultima può essere scritta in più forme, dipende dalla scelta delle variabili dipendenti. La cadente piezometrica viene computata con varie possibili metodologie (a scelta dell'utente): nel presente software sono infatti disponibili le equazioni di Colebrook-White, Manning e Strickler (nel caso specifico si utilizza Colebrook). Per poter essere integrate queste equazioni devono essere opportunamente semplificate e linearizzate in modo tale che il sistema di equazioni possa essere risolto con la teoria delle matrici. Lo schema di linearizzazione usato dal software è quello dei 4 punti di Priessmann mentre il risolutore adottato è quello di Newton-Raphson.





Le equazioni di cui sopra sono valide fino a quando il condotto non entra in pressione, per permettere al software di simulare anche situazioni di condotte in pressione (senza problemi nella transizione da uno stato all'altro) il motore di calcolo adotta la tecnica dello slot per il quale si ipotizza una piccola fessura alla sommità della condotta e fino al piano campagna. Così facendo il motore di calcolo non incontra nessuna discontinuità efficace nella transizione da moto a gravità a quello in pressione.

L'applicabilità di questo metodo di soluzione è stato abbondantemente testato in centinaia di studi e applicazione anche con riscontri di misure ottenuti su dei test reali.

Ci sono alcune limitazioni sull'utilizzo di questo approccio sono:

- I risultati sono semplificati per tubi molto pendenti (situazioni rarissime in drenaggio urbano e per le quali comunque in software produce dei risultati vicini alla realtà);
- Il risalto idraulico (ovvero quella discontinuità che si nota nei profili di rigurgito dove un tubo molto pendente incontra un tubo a bassa pendenza per cui l'acqua forma un vero e proprio sovrizzo improvviso) non viene rappresentato in modo preciso ma il passaggio da corrente veloce a lenta viene computato su una certa distanza (qualche metro a seconda della geometria della situazione reale).

Si noti che la metodologia di calcolo a moto vario è in grado di tener conto anche dei volumi in gioco e quindi di tener conto delle attenuazioni dell'onda di piena quando questa riempie dei volumi disponibili in rete (tubazioni, canali, pozzetti), in vere e proprie vasche di espansione opportunamente rappresentate nel modello o, infine, quando il sistema va in pressione e esonda si tiene conto anche dell'invaso che può avvenire in superficie quando si allaga il territorio.

APPLICAZIONE DEL SOFTWARE AL PROGETTO

Il sistema di drenaggio è stato discretizzato con una serie di nodi (rappresentativi dei pozzetti) e di tubi con le seguenti caratteristiche:

NODI:

- Numero del pozzetto
- Quota piano stradale / botola / terreno
- Area in pianta delle camerette / pozzetti

RAMI:

- Condotti (PVC scabrezza 0,4 mm cautelativo)
- Quote di scorrimento monte e valle
- Vasca di laminazione come superficie esondabile (vds. particolare).

Su tutti gli innesti e curve sono anche stati rappresentate le perdite di carico localizzate causate dalla discontinuità nella direzione del flusso.

Come formulazione di calcolo degli afflussi/deflussi per questo studio si è utilizzato la formulazione del contributo fisso. Questo significa, che la pioggia netta (ovvero depurata delle perdite iniziali per imbibimento, riempimento delle piccole depressioni ecc) arriva al sistema di collettamento in parte proporzionale fissa, invariabile quindi durante l'evoluzione dell'evento. Oltre ad essere una formulazione di facile uso e con parametri fisicamente basati di immediata interpretazione, questo tipo di formulazione è adatta a aree urbane dove prevale il contributo dovuto alla impermeabilizzazione.





La formula corrispondente per il calcolo delle portate generate sulle superfici di scolo è quindi:

$$Q(t) = I(t) \cdot A \cdot k$$

Dove I è l'intensità di pioggia

A l'area

e k il coefficiente di deflusso.

In questo caso specifico di studio il K utilizzato è di 0.80 per le superfici stradali e cortilive, e 0.05 per le aree verdi (o genericamente non impermeabilizzate).

Una volta calcolata la portata nel tempo generata dalla pioggia netta sulle varie superfici di ogni singolo sottobacino il programma utilizza un modello di trasformazione della piena per tener conto del tempo di corrivazione e dell'abbattimento dei picchi che avviene durante il ruscellamento (dalla superficie alla caditoia).

Il programma consente varie formulazioni per la rappresentazione di questo fenomeno e, in questo caso specifico, si è usato il metodo del doppio invaso lineare. Questo metodo, già testato su parecchie realtà urbane con ottimi riscontri, consiste appunto nella schematizzazione del processo di ruscellamento come rappresentato da due piccoli serbatoi in cascata. La portata calcolata viene immessa nel primo serbatoio che, a sua volta, drena in un secondo. L'uscita del secondo serbatoio non è altro che la portata trasformata dal processo di ruscellamento che il modello immette nella rete di drenaggio. Il processo di ruscellamento viene computato separatamente per ogni singola superficie (generalmente strade, tetti e aree permeabili).

La configurazione di questa serie di due invasi lineari dipende da: 1) Pendenza delle superfici, 2) Intensità della pioggia e 3) Area della superficie considerata.

Le equazioni che il software di simulazione utilizza a questo proposito sono:

$$C = 0.117 S^{-0.13} A^{0.24}$$

Dove:

S = pendenza della superficie in (m/m)

A = area (m²) della superficie considerata

C = un fattore che entra nella seguente seconda equazione:

$$k = C \cdot i^*^{-0.39}$$

dove $i^* = 0.5(1 + i_{10})$

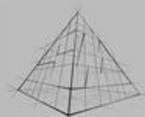
e dove i_{10} = intensità di pioggia media calcolata su 10 minuti.

Le equazioni sopra riportate permettono di calcolare il fattore K, questo regola la relazione tra volume invasato (V) in uno dei due invasi lineari e la portata in uscita (q).

$$q = V / (k \cdot R_f)$$

R_f (Routing Factor) è un ulteriore parametro di moltiplicazione che, di default nel software, è pari a 1 per superfici impermeabili e 4 per quelle permeabili (parametri tarati su vari casi di studio ma modificabile dall'utente per eventuali situazioni peculiari).

Infine il software, per poter calcolare la portata in uscita dai due serbatoi lineari in cascata segue, per ogni passo temporale di simulazione, l'evoluzione del volume invasato nel primo e secondo serbatoio al fine di calcolare la q(t) (portata nel tempo).





CARATTERISTICHE DEI SUOLI

Il modello considera un'unica tipologia di bacino urbanizzato e per il calcolo della permeabilità dei suoli, si individuano dei sottobacini ed il loro corrispondente uso/tipologia in apposite tabelle. Queste tabelle contengono una serie di parametri idrologici che caratterizzano le tipologie di superficie, per esempio strade asfaltate, giardini, parchi, terreni agricoli, boschi ecc. Questi sono particolari tipi di superfici che, giustamente, hanno caratteristiche idrologiche specifiche (ogni tipologia di superficie può essere presente o meno in ogni sottobacino).

Ad ogni sottobacino viene attribuito un uso che richiama quali sono le tipologie in percentuale di superfici presenti nel singolo sottobacino. Nel caso specifico, data la modesta estensione del comparto in esame, si adotta un unico tipo di sottobacino.

Di seguito si sono identificate 3 tipologie di aree nel bacino, nella fattispecie:

Tipo 1 : Strade e piazzali impermeabili (coeff. deflusso = 0,80);

Tipo 3 : Permeabile / verde (coeff. deflusso = 0,05);

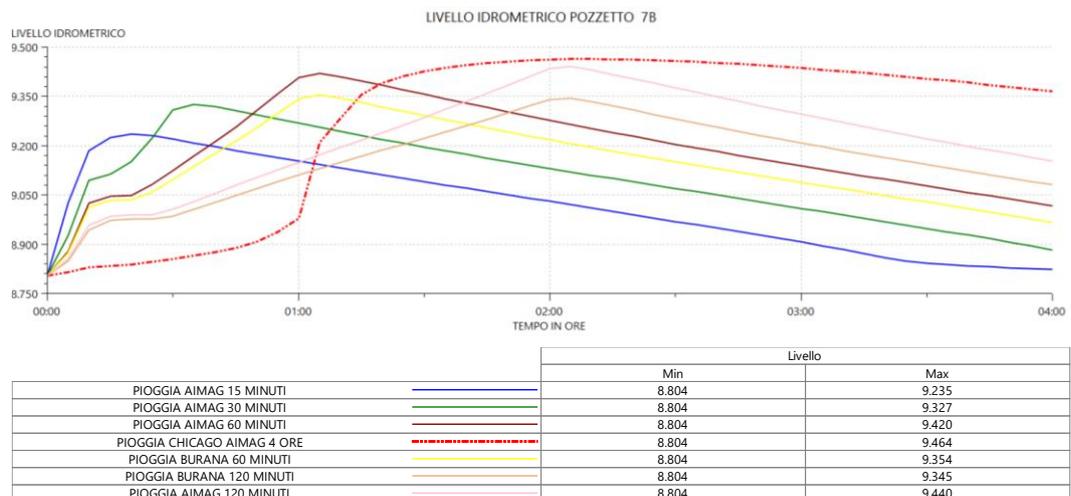
Il software in pratica valuterà il deflusso separatamente per ogni singola superficie presente in ogni sottobacino, usando le equazioni idrologiche definite nella tabella e richiamate con un sistema di indici. Poi sommerà i contributi di ogni superficie immettendo al nodo afferente un singolo contributo somma dei vari contributi provenienti dalle varie superfici.

RETE IN PROGETTO

Questa planimetria evidenzia i bacini afferenti alla rete dedicata alle acque meteoriche in progetto. I grafici seguenti attestano l'esatta corrispondenza dei parametri utilizzati dal modello matematico, con i dati geometrici della rete evidenziata sulla tavola di progetto.

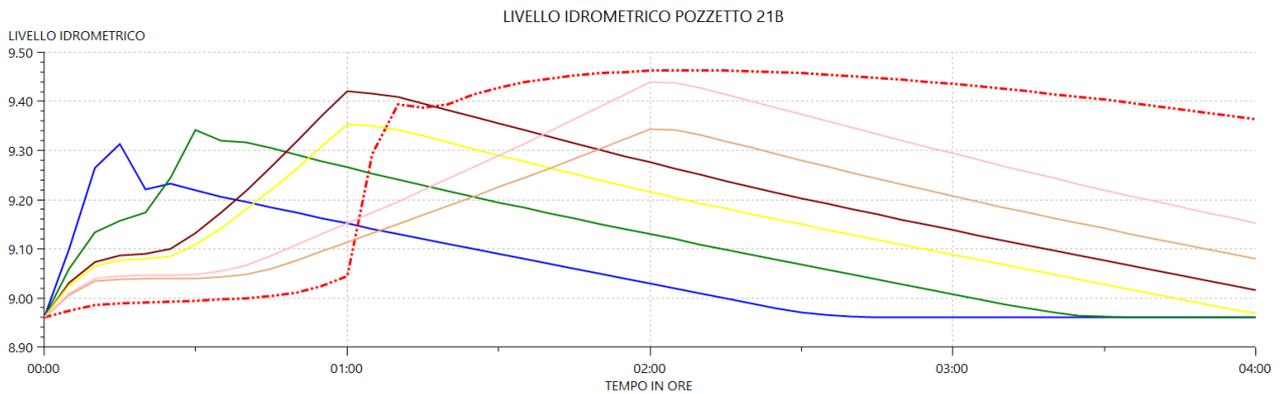
IDROGRAMMA DI PIENA POZZETTO 7B

I grafici relativi ai risultati della simulazione dei nodi 7B e 21B posti in diverse posizioni del reticolo evidenziano che i livelli massimi di riempimento non provocano esondazione dal piano stradale posto a una quota certamente maggiore di 10,10 e l'evento critico è lo ietogramma "chicago".



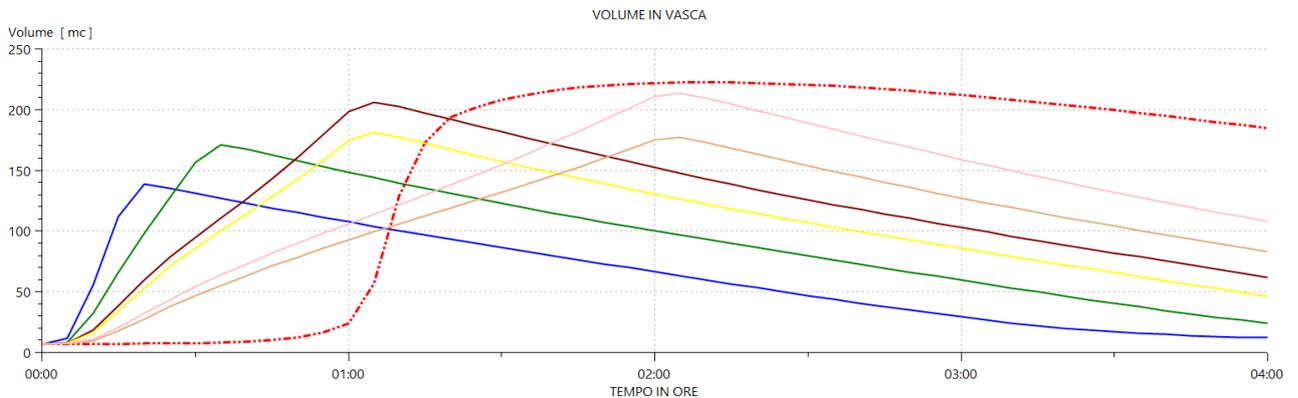


IDROGRAMMA DI PIENA POZZETTO 21B



| | | Livello | |
|-----------------------------|--|---------|-------|
| | | Min | Max |
| PIOGGIA AIMAG 15 MINUTI | | 8.960 | 9.313 |
| PIOGGIA AIMAG 30 MINUTI | | 8.960 | 9.342 |
| PIOGGIA AIMAG 60 MINUTI | | 8.960 | 9.421 |
| PIOGGIA CHICAGO AIMAG 4 ORE | | 8.960 | 9.463 |
| PIOGGIA BURANA 60 MINUTI | | 8.960 | 9.353 |
| PIOGGIA BURANA 120 MINUTI | | 8.960 | 9.344 |
| PIOGGIA AIMAG 120 MINUTI | | 8.960 | 9.439 |

VOLUME VASCA



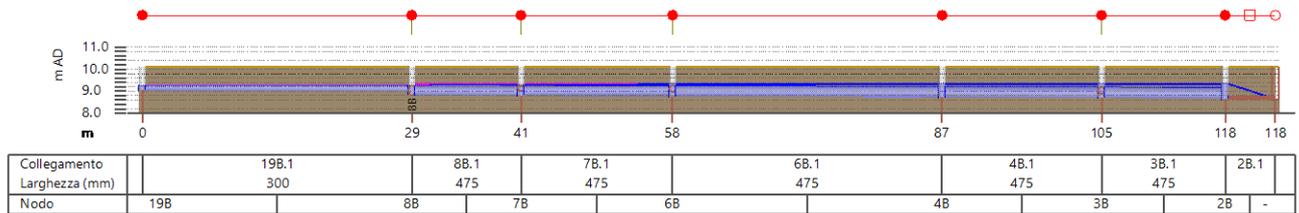
| | | Volume | |
|-----------------------------|--|--------|---------|
| | | Min | Max |
| PIOGGIA AIMAG 15 MINUTI | | 7.164 | 138.778 |
| PIOGGIA AIMAG 30 MINUTI | | 7.164 | 171.091 |
| PIOGGIA AIMAG 60 MINUTI | | 7.164 | 206.166 |
| PIOGGIA CHICAGO AIMAG 4 ORE | | 7.164 | 222.718 |
| PIOGGIA BURANA 60 MINUTI | | 7.164 | 181.001 |
| PIOGGIA BURANA 120 MINUTI | | 7.164 | 177.411 |
| PIOGGIA AIMAG 120 MINUTI | | 7.164 | 213.928 |

Il grafico relativo al riempimento della vasca di laminazione in progetto dal nodo 9B evidenzia che anche per il dimensionamento del volume di laminazione la pioggia critica e quindi idonea per la verifica, è lo ietogramma "chicago".



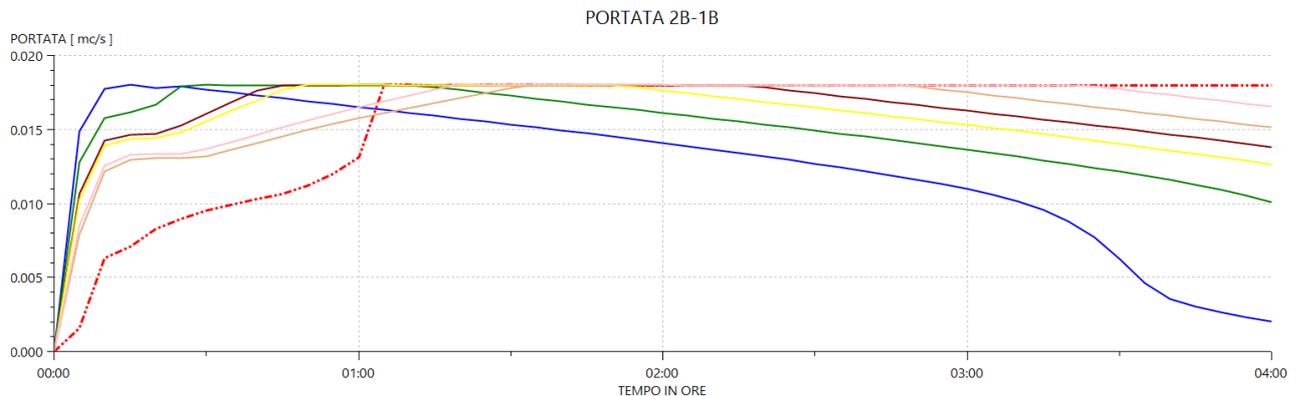


PROFILO DEL TRATTO 19B-1B - PIOGGIA CHICAGO



Il profilo del tratto 19B-2B evidenzia il riempimento delle condotte, in corrispondenza del picco di intensità di pioggia dell'evento di progetto, che come si è detto, è il "chicago" di 4 ore. Si ritiene pertanto conforme il dimensionamento del loro speco utile ad un efficace allontanamento delle portate verso la vasca di laminazione in progetto senza peraltro evidenti fenomeni di esondazione sul piano stradale.

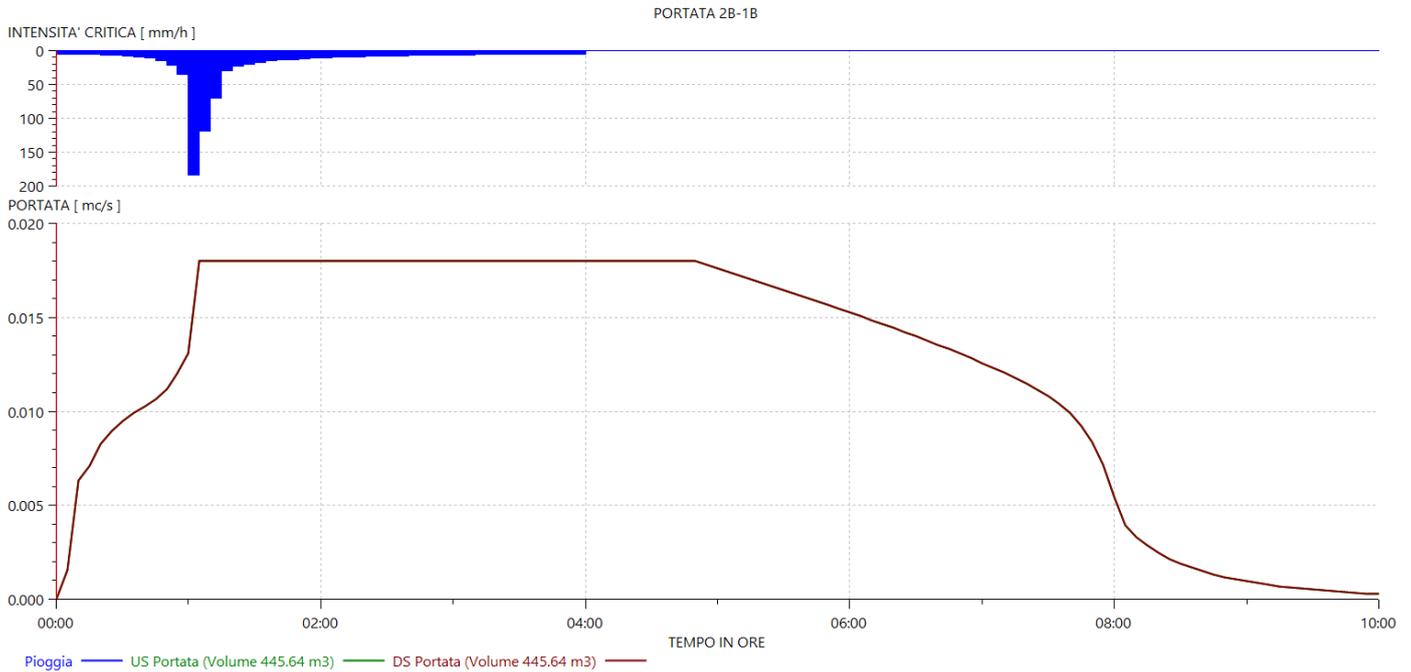
PORTATA ALLO SCARICO



| | Portata | |
|-----------------------------|---------|-------|
| | Min | Max |
| PIOGGIA AIMAG 15 MINUTI | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA AIMAG 30 MINUTI | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA AIMAG 60 MINUTI | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA CHICAGO AIMAG 4 ORE | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA BURANA 60 MINUTI | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA BURANA 120 MINUTI | 0.000 | 0.018 |
| PIOGGIA AIMAG 120 MINUTI | 0.000 | 0.018 |

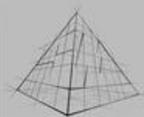
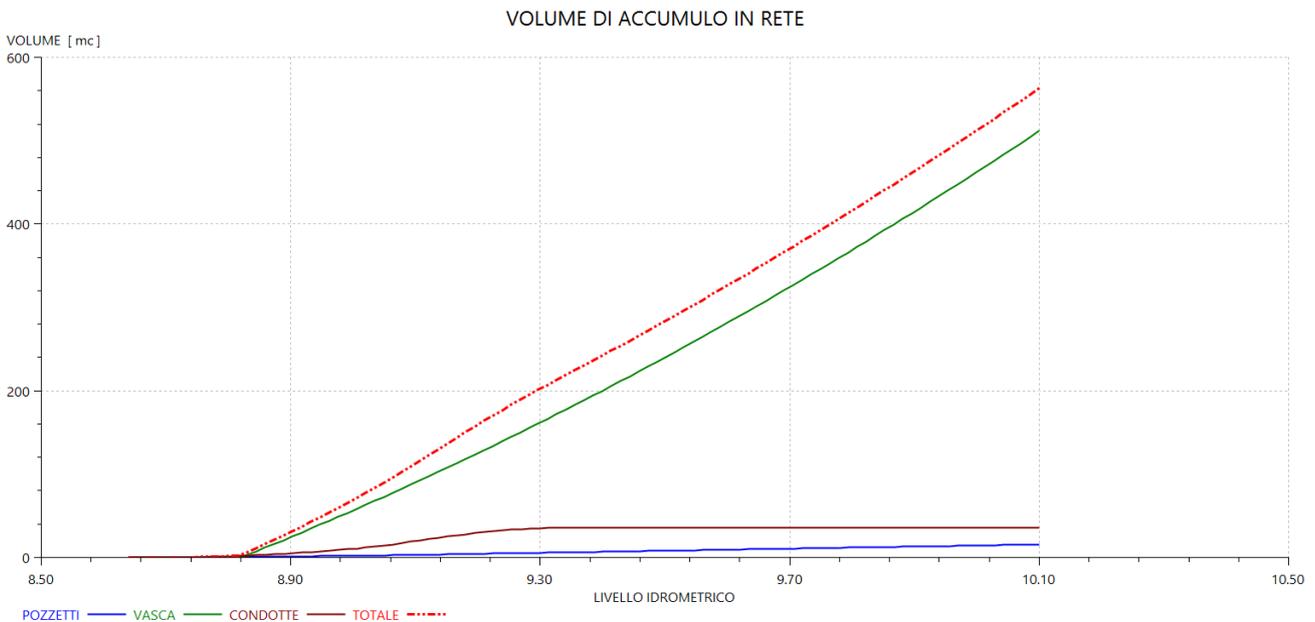
Questi grafici evidenziano l'efficacia del limitatore di portata previsto nella sezione di chiusura del bacino considerato che assicura il rispetto della portata massima scaricabile nonché la durata dell'invaso in rete con l'evento di progetto.





VOLUME DISPONIBILE IN RETE

Il volume disponibile tramite l'invaso della superficie esondabile in progetto considerando un quota idrometrica corrispondente all'estradosso delle condotte fognarie in progetto è pari a circa 1270 m³.





CONCLUSIONI

I risultati della simulazione evidenzianti nei grafici che dimostrano la correttezza della soluzione proposta, oltre a elencare alcune considerazioni finali.

- la verifica del dimensionamento proposto tiene in considerazione eventi di pioggia significativi ovvero critici sia per le reti fognarie (brevi e di notevole intensità) sia per il volume di laminazione ovvero di lunga durata, intensità non elevata e con tempi di ritorno di 10 e 20 anni ritenuti corretti per il dimensionamento di bacini di laminazione a servizio di urbanizzazioni anche di modesta estensione;
- la realizzazione di un'area esondabile con un funzionamento "automatico" di riempimento e svuotamento, costituisce una soluzione ottimale sia in termini di prestazioni idrauliche, investimento, gestione e manutenzione nel tempo;
- il progetto edilizio dovrà considerare il funzionamento in pressione della rete prevedendo sistemi per la dispersione sulle aree cortilive delle acque e "troppo pieni" .

Da qui il progetto prevede l'allacciamento al collettore comunale di Viale Portofino tramite condotta in pressione in PE che fiancheggerà il lotto oggetto di intervento, verso il Torrente Marano.

Il dimensionamento preciso delle condotte verrà affidato prima dei lavori, insieme alla fornitura e alla messa in esercizio dell'impianto ad impresa specializzata.

Tecnico
Arch. Stefano Malaguti



Concordia s/S, li 15/07/2025

