



COMUNE DI RIMINI

PIANO GENERALE DEL SISTEMA FOGNARIO
DEL COMUNE DI RIMINI

<p>MODELLI MATEMATICI MODELLO MATEMATICO DELLA RETE FOGNARIA</p>	<p>ALL.</p>
<p>Relazione descrittiva del modello della rete fognaria</p>	<p>RM01</p>

Committente:

COMUNE DI RIMINI
SETTORE LAVORI PUBBLICI

Dirigente di Settore e Responsabile del Procedimento:
Collaboratore tecnico:

Dott. Ing. Massimo Totti
Dott. Ing. Massimo Paganelli

Progettista:

Raggruppamento

Capogruppo Mandataria: Compagnia Generale delle Acque S.p.a. - Venezia
Mandanti: Hydroarch S.r.l. - Roma
Protecno S.r.l. - Noventa Padovana (PD)
Soil S.r.l. - Milano
Ing. A. Cevese - Polverara (PD)
Ing. G. Cenerini - Rimini



Elaborazione ed emissione: 06/02/2006

Responsabile:

Prof. Ing. Attilio Adami
PROTECNO SRL
Direttori tecnici: Prof. Ing. Attilio Adami
Dott. Ing. Giannarturo Comola

Approvazione: 06/02/2006

Coordinatore Generale:

Dott. Ing. Roberto Zumbo
Compagnia Generale delle Acque S.p.a.

0	Febbraio 2006	Emissione			
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Redatto</i>	<i>Verificato</i>	<i>Approvato</i>

SOMMARIO

1.	PREMESSE	3
2.	INDICAZIONI ED OBIETTIVI DEL PIANO GENERALE	4
3.	DEFINIZIONE E CONTENUTI DEL PIANO GENERALE	6
4.	CARATTERISTICHE DEL MODELLO UNIDIMENSIONALE DELLA RETE FOGNARIA MOUSE	7
5.	ALLESTIMENTO DEL MODELLO	10
5.1.	GENERALITÀ.....	10
5.2.	CONDIZIONE ALLO SCARICO	11
5.3.	COEFFICIENTI DI DEFLUSSO	12
5.4.	TEMPI DI RITORNO	14
5.5.	CURVE PLUVIOMETRICHE	16
5.6.	IDROGRAMMI DI PIENA DEL FORESE	17
5.7.	TARATURA DEL MODELLO	17
6.	SIMULAZIONI IN STATO ATTUALE – ANALISI DEI RISULTATI	26
6.1.	RIMINI NORD.....	26
6.1.1.	<i>Pedrera Grande e Valentina</i>	26
6.1.2.	<i>Brancona e Cavallaccio</i>	28
6.1.3.	<i>Viserbella</i>	33
6.1.4.	<i>Sortie e Viserba</i>	34
6.1.5.	<i>Sacramora e Turchetta</i>	38
6.1.6.	<i>Matrice</i>	44
6.2.	RIMINI SUD.....	47
6.2.1.	<i>Colonnella I</i>	47
6.2.2.	<i>Colonnella II o Secondo Macanno</i>	53
6.2.3.	<i>Rodella</i>	56
6.2.4.	<i>Roncasso</i>	60
6.3.	RIMINI CENTRO	63
6.3.1.	<i>Zone afferenti al vecchio corso del torrente Ausa</i>	63
6.3.2.	<i>Pradella</i>	82
6.3.3.	<i>Zone afferenti al Porto Canale</i>	85
7.	LE POSSIBILI SOLUZIONI ALTERNATIVE A CONFRONTO ..	90
7.1.	ANALISI PROBLEMI CRITICI E SOLUZIONI PROPOSTE.....	90
7.2.	RIMINI NORD.....	94
7.2.1.	<i>Pedrera Grande e Valentina</i>	94
7.2.2.	<i>Brancona e Cavallaccio</i>	100

7.2.3.	<i>Viserbella</i>	105
7.2.4.	<i>Sortie e Viserba</i>	110
7.2.5.	<i>Sacramora</i>	114
7.2.6.	<i>Turchetta</i>	118
7.2.7.	<i>Matrice</i>	123
7.3.	RIMINI SUD	124
7.3.1.	<i>Colonnella I</i>	124
7.3.2.	<i>Colonnella II o Secondo Macanno</i>	126
7.3.3.	<i>Rodella</i>	131
7.3.4.	<i>Roncasso</i>	134
8.	SIMULAZIONI IN STATO DI PROGETTO – ANALISI DEI RISULTATI	139
8.1.	LE PROPOSTE DI INTERVENTO – RIMINI NORD	139
8.1.1.	<i>Pedrera Grande e Valentina</i>	139
8.1.2.	<i>Brancona e Cavallaccio</i>	144
8.1.3.	<i>Viserbella</i>	150
8.1.4.	<i>Sortie e Viserba</i>	154
8.1.5.	<i>Sacramora e Turchetta</i>	161
8.1.6.	<i>Matrice</i>	168
8.2.	LE PROPOSTE DI INTERVENTO – RIMINI SUD	172
8.2.1.	<i>Colonnella I e Secondo Macanno</i>	172
8.2.2.	<i>Colonnella I</i>	177
8.2.3.	<i>Colonnella II o Secondo Macanno</i>	183
8.2.4.	<i>Rodella</i>	186
8.2.5.	<i>Roncasso</i>	190
8.3.	LE PROPOSTE DI INTERVENTO – RIMINI CENTRO	194
8.3.1.	<i>Zone afferenti al vecchio corso del torrente Ausa</i>	194
8.3.2.	<i>Pradella</i>	207
8.3.3.	<i>Zone afferenti al Porto Canale</i>	208
8.4.	INTERVENTI SULLA RETE PRINCIPALE E SECONDARIA	209
8.4.1.	<i>Interventi sulla rete principale</i>	209
8.4.2.	<i>Interventi sulla rete secondaria</i>	210
8.5.	INTERVENTI DI DIVERSIONE DEI BACINI	211
8.6.	INTERVENTI DI MODULAZIONE DELLE PORTATE	212
8.7.	INTERVENTI RELATIVI AGLI SCARICHI IN MARE	214

1. PREMESSE

L'attività in oggetto è stata affidata dal Comune di Rimini all'associazione temporanea di imprese e professionisti composta da Compagnia Generale delle Acque S.p.A., Hydroarch S.r.l., Protecno S.r.l., Soil S.r.l., Ing. A. Cevese, Ing. G. Cenerini, in seguito ad aggiudicazione di gara (Verbale di Aggiudicazione di Gara del 03 febbraio 2004, Contratto d'Appalto rep. n. 1432 rilasciato dal Comune di Rimini in data 16 aprile 2004 e registrato al I° Ufficio delle Entrate di Rimini il 23 aprile 2004).

L'incarico comprende la redazione di un nuovo Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini mediante l'aggiornamento del Piano esistente risalente all'anno 1972, solo parzialmente realizzato con successivi stralci esecutivi ed in gran parte disatteso.

2. INDICAZIONI ED OBIETTIVI DEL PIANO GENERALE

Il “Piano Generale della Fognatura” attuale del Comune di Rimini è stato redatto nel 1972, ovvero trentadue anni fa. Il territorio riminese negli ultimi trent’anni ha, d’altro canto, subito uno sviluppo economico ed una espansione delle aree urbanizzate e produttive di notevoli proporzioni.

Il crescente problema dello smaltimento delle acque meteoriche è stato affrontato risolvendo, caso per caso, le necessità locali.

Oggi l’Amministrazione Comunale ravvisa improrogabile la necessità di redigere un nuovo organico Piano della rete fognaria che componga un quadro organico della situazione attuale, individui chiaramente la situazione obiettivo alla quale pervenire al fine di risolvere i problemi ancora aperti e conferire effettiva fattibilità alle espansioni prevedibili.

Il nuovo Piano deve, dunque, costituire lo strumento di pianificazione degli interventi finalizzato a fornire le linee guida per la programmazione e la progettazione degli investimenti sulla rete fognaria e sul reticolo idrografico minore consortile.

Vi è la necessità di riabilitare e recuperare le opere di collettamento esistenti, al fine di risolvere le situazioni di crisi dovute all’effetto dell’aumento del carico idraulico sul reticolo di deflusso esistente nelle zone più urbanizzate, non capaci di risolvere lo smaltimento delle portate massime in tempo di pioggia, soprattutto a causa della promiscuità tra la rete di fognatura ed il reticolo idrografico minore.

Il problema maggiore della rete di drenaggio del Comune di Rimini è rappresentato dal fatto che gran parte degli scoli con foce diretta a mare sono stati trasformati, durante la progressiva urbanizzazione, in collettori fognari per il recapito della rete fognaria urbana bianca, molto spesso mista ed occasionalmente, in emergenza, anche nera. Per questo motivo, quasi ovunque le parti terminali delle fosse sono state tombate e le foci intercettate da sistemi di paratoie abbinati ad impianti di sollevamento che deviano le acque di prima pioggia alla depurazione. In corrispondenza di eventi meteorici particolarmente intensi, d’altro canto, si genera la necessità di aprire gli organi di interclusione che normalmente presidiano le foci degli scoli per consentire lo scarico a mare dei reflui. Tuttavia, in condizioni di marea e/o vento particolarmente sfavorevoli, le fosse, seppur aperte, non riescono a esitare le proprie portate, ed anche nel caso in cui l’operazione di apertura delle fosse riesca effettivamente a salvaguardare il territorio dagli allagamenti, e per quanto l’emergenza possa essere sporadica e occasionale, le conseguenze ambientali sono piuttosto pesanti.

L’uso improprio delle canalizzazioni, frutto più di uno spontaneo adattamento che di un programma preordinato, ha dunque determinato col tempo fenomeni di

inquinamento e ha evidenziato, a posteriori, tutti i limiti di un impianto cresciuto per segmenti scollegati. Per questi motivi si è reso necessario il progressivo adeguamento di dispositivi, scolmatori, depuratori e altri manufatti che ormai necessitano di una rivisitazione complessiva del sistema; tuttavia, in alcuni casi, il grado di urbanizzazione è così avanzato da impedire la correzione di collettori ormai sottodimensionati per le nuove esigenze di scolo.

E' inoltre fondamentale eliminare, o almeno ridurre, gli effetti degli inquinamenti locali provocati dagli sversamenti dei liquami misti dei ricettori fognari finali nelle fosse consortili e sulla battigia del mare.

3. DEFINIZIONE E CONTENUTI DEL PIANO GENERALE

La redazione del Piano Generale ha incluso anche attività complementari ed integrative per l'inventario e la raccolta dei dati e delle informazioni disponibili, l'effettuazione di Studi specialistici per l'analisi dell'evoluzione demografica, delle esigenze in dotazioni idriche e delle conseguenti portate reflue, dei dati pluviometrici ed idrografici per la previsione delle portate di piena con predisposizione di un modello matematico unidimensionale, delle condizioni del sottosuolo e della falda freatica per la scelta delle condizioni di posa più idonee delle tubazioni fognarie, dei venti e dei dati marini relativi alla costa riminese per la predisposizione di un modello matematico bidimensionale atto a valutare la dispersione degli scarichi inquinanti.

La presente relazione "*Modello Matematico della rete fognaria*" riguarda l'allestimento del modello della rete fognaria e della rete idrografica minore e i risultati delle simulazioni in stato attuale e in situazione di progetto.

4. CARATTERISTICHE DEL MODELLO UNIDIMENSIONALE DELLA RETE FOGNARIA MOUSE

MOUSE è un pacchetto software professionale ingegneristico capace di simulare:

- il deflusso superficiale,
- le portate prodotte,
- il deflusso a moto vario in condotte chiuse ed a cielo aperto,
- la qualità dell'acqua e il trasporto di sedimenti, in bacini urbani e in reti fognarie.

Il codice è in grado di determinare il valore della portata in ogni tronco della rete, il valore dei livelli piezometrici e delle velocità di deflusso nei nodi, l'eventuale funzionamento in pressione dei collettori esaminati, le situazioni di criticità, le aree soggette ad esondazione, il volume accumulato nelle vasche di laminazione.

Inoltre può tenere conto dell'ingresso di acque di falda nella rete, dell'intervento delle paratoie che attualmente governano lo scarico in mare delle acque di supero e della presenza delle stazioni di pompaggio.

Il programma può essere applicato a ogni tipo di rete, permettendo di simulare contemporaneamente deflussi a pelo libero e in pressione. E' inoltre in grado di rappresentare il moto a pelo libero sia in condizioni di corrente lenta sia di corrente rapida.

MOUSE si propone dunque come uno strumento di modellistica numerica dinamico e di semplice utilizzo per l'analisi, il progetto, la gestione e la verifica sia di reti semplici che complesse.

Applicando il modello MOUSE è possibile rispondere a domande quali:

- Quale frequenza (tempo di ritorno) hanno gli eventi critici per una rete o per singole parti di essa?
- Quali sono le cause principali di queste criticità: sovraccarichi, rigurgiti in rete o insufficiente capacità dei condotti fognari?
- Come varia la risposta complessiva di reti in condizioni critiche a seguito di interventi di adeguamento della struttura esistente (sostituzione di condotte inadeguate, installazione di vasche di laminazione, sostituzione di stramazzi ecc.)?
- Quale può essere l'impatto ambientale a lungo termine (cioè l'impatto qualitativo sui recettori idrici) se si modificano le strategie di gestione della rete?
- Dove e perché i sedimenti si depositano in una rete fognaria?

- Quali sono le massime concentrazioni di inquinanti agli sfiori o nell'impianto di depurazione dopo un evento di pioggia?

Modello afflussi-deflussi

Sono previsti due livelli di analisi idrologica:

livello a: si basa su un modello a serbatoio lineare legato alle curve tempo-area e utilizza il metodo della corrivazione attraverso i seguenti parametri:

- coefficiente di deflusso relativo alle aree impermeabili;
- perdita iniziale per intercettazione nei piccoli invasi;
- tre diverse curve area-tempo in funzione della forma dell'area di competenza del tronco;
- tempo di corrivazione della singola area di competenza del tronco.

La pioggia è uniformemente distribuita e il deflusso inizia una volta superata la perdita iniziale. Dell'area di competenza del tronco, solo la quota parte considerata impermeabile genera un idrogramma di portata calcolato in funzione del coefficiente di deflusso, del tempo di corrivazione e della curva area-tempo scelta.

livello b: si basa su un modello con descrizione idrologica più dettagliata che utilizza serbatoi non lineari per la traslazione degli idrogrammi di portata; viene utilizzato un metodo di afflussi-deflussi basato sulle seguenti ipotesi:

- vengono assegnate superficie, pendenza, lunghezza media di scorrimento dell'area di competenza del singolo tronco, nonché la distribuzione dell'area in tipi diversi di copertura (impermeabile, semiper-meabile, permeabile) fino a 7 diverse suddivisioni; ciascuna parte viene considerata come una singola superficie alla quale si applicano le equazioni del moto;
- ad ogni tipo di area possono essere assegnati valori diversi di perdita per evapotraspirazione, velo d'acqua sulla superficie e piccoli invasi, nonché i coefficienti dell'equazione di Horton per l'infiltrazione ed il coefficiente di scabrezza di Strickler per il ruscellamento superficiale;
- per la descrizione del ruscellamento si assumono condizioni di moto uniforme ed un'altezza del velo d'acqua costante su tutta la superficie ad ogni step di calcolo.

I risultati di entrambi i modelli idrologici sono le portate defluenti sui bacini interessati dall'evento di pioggia.

Modello di propagazione in rete

Il modello di propagazione simula il moto vario in reti fognarie; il calcolo si basa sulla risoluzione numerica implicita alle differenze finite delle equazioni del moto unidimensionale a pelo libero (de Saint Venant). L'algoritmo implementato permette di ottenere soluzioni efficienti e accurate in reti ramificate e a maglie chiuse.

Lo schema di calcolo è applicabile a condizioni di flusso verticalmente omogeneo in qualsiasi tipo e dimensione di tubazione, dai collettori di minor dimensione per il drenaggio urbano di dettaglio, fino alle tubazioni principali più profonde, spesso in pressione, e influenzate da livelli idrici variabili in uscita.

Condizioni subcritiche e supercritiche sono trattate con lo stesso schema numerico che si adatta alle condizioni di flusso locali. Fenomeni come effetti di rigurgito e sovraccarichi possono essere simulati in modo preciso. L'analisi degli stati in pressione è facilitata attraverso il noto artificio di Preissmann, ovvero simulando l'esistenza di una "fessura" (slot) cioè un'estensione verticale della sezione trasversale della tubazione chiusa. Deflussi a superficie libera e in pressione sono entrambi descritti con lo stesso algoritmo di base, che assicura per tutte le situazioni una transizione stabile (algoritmo di Abbott).

Le equazioni complete del moto possono essere risolte sia in funzione di condizioni al contorno specificate dall'utente che in relazione a quelle automaticamente fornite dal programma stesso. Esistono anche formulazioni del moto semplificate in alternativa a questa descrizione dinamica completa.

Nel modello di propagazione in rete, avanzate formule di calcolo permettono la descrizione di numerosi elementi della rete stessa e dei fenomeni di flusso a mezzo di database molto flessibili delle caratteristiche geometriche della rete:

- pozzetti;
- vasche volano;
- scaricatori di piena, sfioratori;
- pompe;
- regolazioni di portata;
- livelli idrici costanti o variabili all'uscita della rete;
- contributi idrici costanti o variabili in entrata alla rete;
- perdite di carico nei tombini;
- coefficienti di attrito variabili.

Il modello di propagazione in rete può prevedere condizioni idrauliche più di dettaglio lungo la rete, per esempio può focalizzare problematiche relative a:

- carichi inquinanti dell'impianto di depurazione (idrogrammi di portata);
- scaricatori di piena per reti di tipo misto;
- stazioni di pompaggio;
- riempimento di vasche volano;
- eventuali esondazioni localizzate ecc..

5. ALLESTIMENTO DEL MODELLO

5.1. Generalità

La procedura che si è seguita nell'utilizzo del modello MOUSE nella redazione del Piano Generale è stata la seguente:

1. Definizione dei requisiti che devono essere soddisfatti dal futuro sistema fognario, ovvero **definizione degli eventi critici da assumere per il dimensionamento e la verifica del sistema fognario**. Sono stati dunque definiti i parametri di tipo idraulico (eventi meteorici critici) sia per quanto riguarda le precipitazioni sul territorio urbano (che vengono trasformate in portate dall'apposito modulo del MOUSE), sia per quanto riguarda gli idrogrammi delle portate dei canali di bonifica ricettori (che sono stati determinati con apposita modellazione afflussi-deflussi nello "*Studio pluviometrico, idrografico e delle portate di piena*");
2. **Creazione del modello della rete attuale**, montaggio della cartografia e allestimento del GIS, creazione delle banche dati necessarie per descrivere la rete fognaria attuale (coefficienti di deflusso delle superfici del bacino urbano, diametri e quote di scorrimento dei collettori principali, posizione di pozzetti, sfiori, paratoie e organi di intercettazione, pompe, vasche di laminazione, etc.);
3. **Taratura del modello**: si è verificata la correlazione fra un evento meteorologico noto e le manovre di apertura/chiusura delle paratoie a mare. Il modello MOUSE è stato inoltre tarato sulla base dei dati acquisiti attraverso le elaborazioni svolte da E.Consult di Rimini, che si è potuta avvalere di dati misurati sul campo per un numero significativo di anni e non in possesso del Progettista;
4. Inserimento dei dati di input degli eventi critici e **simulazioni in stato attuale**;
5. Esame dei risultati ed individuazione dei punti critici della rete fognaria;
6. **Individuazione delle soluzioni tecniche più opportune**, sulla base degli obiettivi del Piano Generale (separazione delle fognature bianche da quelle nere, convogliamento al depuratore delle acque nere e delle acque di prima pioggia, smaltimento e dispersione in mare delle restanti acque di pioggia);
7. Aggiornamento del modello della rete in stato di progetto;
8. Ripetizione delle simulazioni degli eventi critici in stato di progetto;
9. **Esame dei risultati**: se sono soddisfatti i requisiti richiesti la procedura è conclusa, altrimenti si ritorna al punto 6.

Si premette che l'analisi effettuata ed esposta nel seguito è stata sviluppata sulla base di verifiche idrauliche eseguite su un modello della rete aggiornato rispetto a

quello utilizzato nella redazione dei “*Criteri Informatori del Piano Generale - relazione n. 2: scenari e scelte*” (per brevità “Criteri Informatori n. 2”).

Il modello è stato infatti aggiornato per tenere conto delle richieste del Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi.

In particolare, in sede di Tavolo Permanente di Lavoro è stato concordato di assumere per l’evento di progetto un tempo di ritorno di 50 anni nel forese e di 25 o 10 anni in ambito urbano, in funzione delle prescrizioni del Consorzio di Bonifica.

I risultati ottenuti possono, pertanto, essere in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte nei Criteri Informatori n. 2.

5.2. Condizione allo scarico

La condizione al contorno allo scarico è data da un’assegnata quota del livello del mare, stabilita in +1.30 m s.m.m..

All’interno delle serie temporali reperite (anni dal 2000 al 2004) il massimo livello di marea riscontrato a Rimini è pari a +1.03 m s.m.m.. Tuttavia, nella Relazione Generale del “*Progetto di Piano per la difesa del mare e la riqualificazione ambientale del litorale della Regione Emilia-Romagna*” di Idroser, Aprile 1996, viene calcolato che nel lungo periodo l’alta marea con tempo di ritorno pari a 1 anno e set-up da onda raggiungerà quota +1.30 m s.m.m..

Lo studio di Idroser ha analizzato le registrazioni del mareografo di Rimini dal 1940 al 1980 circa, intervallo temporale all’interno del quale il funzionamento del mareografo è risultato regolare per un periodo di 31 anni.

Tramite applicazione della formula di Hazen, lo studio di Idroser ha associato a ciascun elemento della serie delle massime alte maree annuali una probabilità.

Nella seguente tabella si riportano i massimi innalzamenti del livello statico sul medio mare registrati a Rimini e la probabilità associata (dati estratti dallo studio di Idroser):

Tabella 5.2.1 – Massimo innalzamento del livello statico sul medio mare

RIMINI	Tempo di ritorno (anni)					
	2.5	5	10	25	50	100
massimo livello registrato [cm]	85	93	100	109	116	123

L’analisi condotta da Idroser sui livelli medi annui del mare registrati a Rimini viene riassunta nella seguente tabella, in cui si riportano gli innalzamenti medi a partire dal livello medio del mare registrato nell’anno 1940.

Tabella 5.2.2 – Innalzamento del livello medio del mare a Rimini dal 1940 al 1980

RIMINI	Anno									
	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	
Innalzamento del livello del medio mare sullo zero mareografico [cm]	0	2	5	11	17	29	40	44	49	

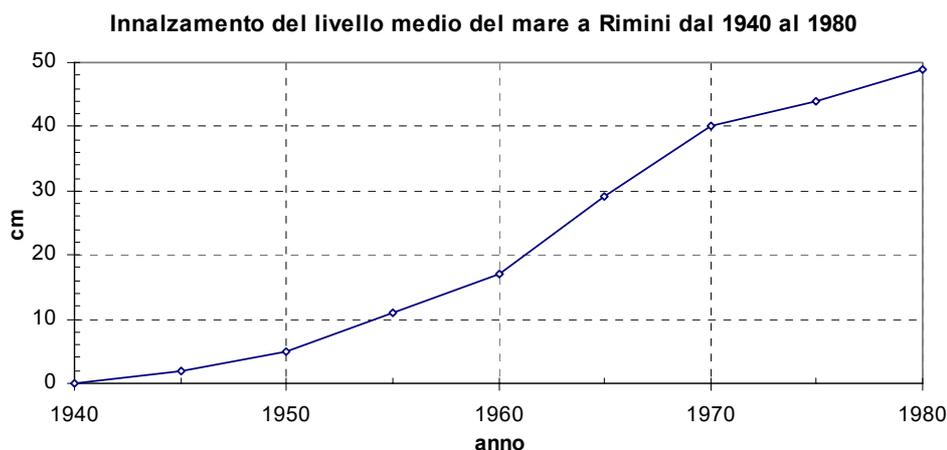


Figura 5.2.1 – Rappresentazione innalzamento del livello medio del mare a Rimini

Si nota un primo periodo fino agli anni '50 caratterizzato da un modesto innalzamento, seguito da un ventennio circa in cui il fenomeno è stato assai più intenso, mentre nell'ultimo periodo si è manifestata una evidente riduzione.

Per quanto riguarda gli anni a venire, lo studio di Idroser quantifica in 5-7 mm/anno i fenomeni della subsidenza e dell'eustatismo e stima, al 2025 un innalzamento del livello marino di 20 cm.

Gli impianti di sollevamento vengono dunque dimensionati su una prevalenza che deriva dalla condizione di marea di +1.30 m s.m.m..

Si ritiene che il livello di marea considerato sia sufficientemente cautelativo rispetto all'orizzonte temporale di 20 anni del Piano Generale della rete fognaria in oggetto.

5.3. Coefficienti di deflusso

Il coefficiente di deflusso totale di ogni bacino deriva dalla somma di:

- un *coefficiente di deflusso superficiale*, influenzato per lo più dall'uso del suolo,
- un *coefficiente di deflusso profondo*, in cui ha forte influenza la natura del terreno.

La definizione dei *coefficienti di deflusso* è stata realizzata dopo un'attenta e approfondita analisi del territorio con l'ausilio della Carta Tecnica Regionale e delle foto aeree della zona, per definire la morfologia e l'antropizzazione del territorio, e il successivo confronto con le indicazioni tratte dal "Progetto Generale della fognatura del Comune di Rimini" del 1972 e dal "PAI".

È stato successivamente verificato che la distribuzione dei coefficienti di deflusso adottata rispecchi in media, sottobacino per sottobacino, le previsioni del PRG.

In linea di principio si è posta attenzione al fatto che la rappresentazione fornita rispecchi il grado di urbanizzazione a livello di macroaree con un dettaglio proporzionato alla sensibilità dei modelli di rappresentazione della risposta del suolo adottati (coefficiente di deflusso medio per ogni sottobacino).

Si ritiene che le valutazioni siano state fatte a favore di sicurezza, in quanto il PRG a saturazione supera le previsioni di crescita demografica al 2025, orizzonte temporale del redigendo Piano Generale della rete fognaria.

Schematicamente, il territorio del Comune di Rimini dal punto vista antropico si presenta:

- *completamente urbanizzato* nel centro storico del Comune di Rimini;
- *intensamente urbanizzato* lungo la fascia costiera di Rimini Nord, vale a dire dalla spiaggia alla linea ferroviaria che costeggia il litorale emiliano-romagnolo, nonché dalla SS n.16 alla spiaggia nella zona di Rimini Sud;
- *mediamente urbanizzato* in corrispondenza di piccoli centri urbani distribuiti nel Comune;
- *limitatamente e scarsamente urbanizzato*, alternativamente, nella fascia compresa tra la SS n.16 e la ferrovia, principalmente nella zona di Rimini Nord;
- *poco urbanizzato* nelle restanti aree.

Dal punto di vista morfologico, i sottobacini con scolo a mare interessano un territorio per lo più pianeggiante, anche se attraversato da una falesia fossile.

Le informazioni sull'urbanizzazione del territorio e sulla sua morfologia sono di fondamentale importanza nella definizione dei coefficienti di deflusso.

Al **centro storico** del Comune di Rimini, dal litorale fino alla strada statale S.S. n.16, si sono assegnati dei coefficienti di deflusso φ piuttosto elevati, prevalentemente dell'ordine di 0.6–0.8, in quanto si ritiene molto elevata la presenza di superfici impermeabilizzate.

La zona a **Nord del Marecchia** è molto urbanizzata lungo la fascia costiera (si è assegnato $\varphi = 0.6$) per la presenza di numerose strutture turistiche prossime al mare; all'interno, invece, se si prescinde da qualche nucleo abitativo di rilievo a cui si è assegnato $\varphi = 0.45-0.55$, il territorio appare per lo più naturale e

pianeggiante, quindi i coefficienti di deflusso assunti sono modesti ($\varphi = 0.18-0.25$).

A sud del Marecchia il territorio appare densamente urbanizzato ($\varphi = 0.6$) dal mare sino alla statale S.S. n.16. Si rileva, tra la strada statale e l'autostrada, la presenza dell'aeroporto di Rimini, cui è assegnato un coefficiente di deflusso pari a 0.15.

Allontanandosi dalla costa, **a monte dell'autostrada**, il territorio diventa collinare. La componente litologica più diffusa è quella argillosa, pur avendo il territorio caratteristiche piuttosto variabili; ciò implica una generale bassa permeabilità del terreno. In questa zona, consapevoli dei regimi fortemente torrentizi tipici della zona, si è deciso cautelativamente di assegnare un coefficiente di deflusso piuttosto elevato ($\varphi = 0.55$).

Per ogni sottobacino, quindi, si è condotta una valutazione della suddivisione della superficie in aree urbanizzate, mediamente urbanizzate e naturali. Il coefficiente di deflusso superficiale medio ponderale dell'intero sottobacino si è definito con la classica:

$$\bar{\Phi} = \sum_i \frac{S_i \Phi_i}{S}$$

5.4. Tempi di ritorno

Il tempo di ritorno su cui è stata basata la verifica dei canali e degli scoli a monte della rete fognaria è pari a 50 anni, mentre per i collettori principali della rete di fognatura si sono assunti tempi di ritorno di 10 o 25 anni a seconda dello specifico bacino, in accordo con i dati del Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini e della "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro", come riportato nella tabella che segue.

La rete fognaria di drenaggio urbano che afferisce ai collettori principali viene dimensionata per un tempo di ritorno pari a 5 anni per le seguenti ragioni:

- ◆ è il valore normalmente adottato per territori simili a quello di cui trattasi;
- ◆ è conforme al valore già adottato nel precedente Progetto Generale della Fognatura in vigore;
- ◆ è previsto e confermato dalle norme seguenti:
- ◆ D.P.C.M. 04/03/1996 - art. 8.3.5 Drenaggio urbano: "Ai fini del drenaggio delle acque meteoriche le reti di fognatura bianca o mista debbono essere dimensionate e gestite in modo da garantire che fenomeni di rigurgito non interessino il piano stradale o le

immissioni di scarichi neri con frequenza superiore ad una volta ogni cinque anni per ogni singola rete".

- ◆ Piano d'Ambito dell'ATO Rimini , punto III-3-4 Drenaggio urbano: "Ai fini del drenaggio delle acque meteoriche le nuove reti di fognatura mista devono essere dimensionate in modo tale da garantire che fenomeni di rigurgito non interessino il piano stradale e le emissioni di acque reflue non avvengano con frequenza superiore ad una volta ogni cinque anni per ogni singola rete”;
- ◆ è stato confermato dal Prof. Ing. Da Deppo dell'Università di Padova - Istituto di Idraulica, consulente dell'ATI;
- ◆ le fosse nei tratti urbani, ricettori dei condotti di drenaggio urbano, sono dimensionate per tempi di ritorno maggiori (da 10 a 25 anni) e sono quindi tali da garantire il deflusso per eventi con minore frequenza e quindi più cautelativi;
- ◆ la adozione dei valori più elevati avrebbe implicato il calcolo di maggiori portate e quindi la necessità di maggiori dimensioni geometriche delle tubazioni per la loro adduzione con conseguente lievitazione dei costi non giustificata.

Bacino	Tempo di ritorno [anni]	
	<i>forese</i>	<i>zona urbana</i>
<i>Rimini Nord</i>		
Pedrerà Grande	50	25
Valentina	50	10
Cavallaccio	50	10
Brancona	50	25
Viserbella	50	10
Sortie	50	25
Sacramora	50	10
Turchetta	50	25
Matrice	50	10
<i>Rimini Sud</i>		
Colonnella I	50	10
Macanno	50	25
Rodella	50	25
Roncasso	50	25

Rimini centro		
Vecchio AUSA	--	5
Deviatore AUSA	--	5
Marecchia	--	5
Rimini entroterra		
Budriolo	50	--
Generale Marecchia	50	--
Gorgona	50	--
Lagone	50	--
Oriale	50	--
Mavone o Mavone Grande	50	--
Mavone Piccolo o Padulli	50	--
Budriale	50	--
Barattona	50	--
Masere AUSA	50	--
Masiere	50	--
Barigello	50	--
Rodella - Marano	50	--
Roncasso - Marano	50	--

5.5. Curve pluviometriche

I dati pluviometrici esistenti sono stati analizzati con particolare riferimento alle precipitazioni di notevole intensità e breve durata, nonché di massima intensità e di durata superiore all'ora. Relativamente alle stazioni di Rimini, Cattolica, San Marino e Monte Colombo è stato possibile inserire nell'analisi statistica gli eventi meteorici di massima intensità fino al 2003. In questo modo si è potuto tener conto degli eventi puntuali recenti, forieri di criticità idrauliche sulla rete fognaria e di bonifica.

Come anticipato, si è deciso di affrontare l'analisi considerando due tipologie di eventi di pioggia: le precipitazioni di durata compresa tra 1 e 24 ore e gli scrosci, ovvero le precipitazioni brevi (durata inferiore all'ora) ed intense. L'elaborazione dei dati di pioggia relativi ad una determinata stazione di misura pluviometrica è consistita nel determinare la relazione esistente tra l'altezza h delle precipitazioni e la loro durata t per uno stabilito periodo di ritorno T_r . Si è determinato quindi, per il prefissato periodo di ritorno, la distribuzione di probabilità dei valori estremi col *metodo di Gumbel*. L'interpolazione dei valori di altezza di precipitazione nel piano (h,t) ha permesso infine di definire le curve di possibilità climatica associate al tempo di ritorno T_r .

5.6. Idrogrammi di piena del forese

Nello “*Studio pluviometrico, idrografico e delle portate di piena*” si sono ricostruite le portate di piena degli scoli consortili, con particolare attenzione alle zone in cui essi entrano a far parte della rete di drenaggio urbano, costituendo il recapito e/o il vettore anche delle acque di fognatura oltre che delle acque meteoriche alle quali sarebbero naturalmente votati.

Le portate così ottenute sono state presentate agli Enti competenti nel corso delle Riunioni del Tavolo Permanente di Lavoro. Per quanto riguarda alcuni bacini, in questa sede è stata avanzata la richiesta di una verifica anche con le portate calcolate con altro metodo dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

La richiesta è stata accolta e pertanto gli interventi di progetto nei bacini Pedrera Grande, Brancona e Sortie tengono conto di questi idrogrammi di piena del forese, in via maggiormente cautelativa.

5.7. Taratura del modello

Il modello *Mouse* è un potente strumento di modellazione idrodinamica della rete fognaria e di deflusso superficiale.

E' costituito da due moduli:

modulo idrologico: è un modello afflussi/deflussi, in grado di computare le portate a determinate sezioni di chiusura delle fosse a partire da uno specifico evento di pioggia;

modulo idraulico: è in grado di simulare il deflusso a moto vario in condotte a cielo aperto o chiuse, permettendo di riprodurre sia flussi a pelo libero che in pressione.

Il modello determina il valore della portata in ogni tronco della rete, il valore dei livelli piezometrici e delle velocità di deflusso nei nodi, l'eventuale funzionamento in pressione dei collettori esaminati, le situazioni di criticità, le aree soggette ad esondazione, il volume accumulato nelle vasche di laminazione.

La taratura del modello è stata eseguita per via indiretta in modo del tutto analogo a quanto fatto da Idroser nel 1996, basata sulla riproduzione dei tempi di apertura delle paratoie e di funzionamento delle pompe per diversi tempi di ritorno, e da Wallingford per il modello del Colonnella I, come specificato nella “*Relazione di sintesi dei Tavoli Permanenti di Lavoro*”. In questo caso il modello è stato tarato sulla base dei dati acquisiti attraverso le elaborazioni svolte dal professionista L. Giordani (E.Consult), che si è potuto avvalere di dati misurati sul campo per un numero significativo di anni e non in possesso del Progettista.

E' stato possibile eseguire la taratura in due bacini:

- il bacino del Viserbella a Rimini Nord,

- il bacino del Colonnella I a Rimini Sud.

Non avendo a disposizione informazioni relativamente a misure di portata nei collettori di un bacino associate ad un determinato evento di pioggia, nel primo caso si è verificata la correlazione fra un evento meteorologico noto e le manovre di apertura/chiusura delle paratoie a mare, mentre nel secondo caso si è eseguito un confronto con i risultati prodotti da un modello esistente e tarato su nove anni di aperture/chiusure delle paratoie a mare.

Per quanto riguarda il bacino del Viserbella, l'evento di pioggia considerato è quello verificatosi tra il 23 e il 24 giugno 1995, di cui è disponibile lo ietogramma di pioggia e si conoscono le associate manovre di apertura/chiusura delle paratoie delle fosse Brancona, Viserbella, Sortie, Spina, Sacramora, Turchetta, Rivabella, Ausa P. Kennedy, soll. 4/B, Colonnella 2, Rodella e Roncasso.

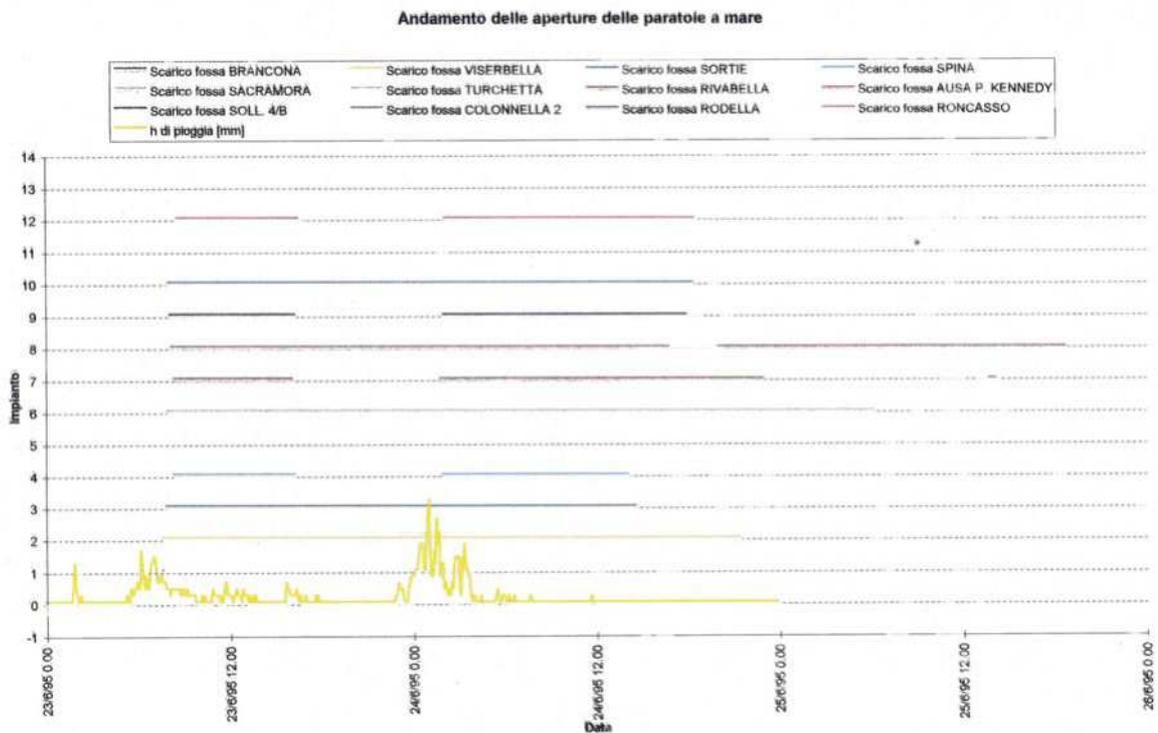


Fig. 5.7.1 - Andamento delle aperture delle paratoie a mare

La scelta del bacino su cui tarare il modello dipende dalla corrispondenza del bacino attuale con quello del 1995. Si evidenzia, infatti, che negli ultimi dieci anni molti bacini idrografici hanno subito delle importanti modifiche, sia per quanto riguarda la superficie scolante afferente a ciascuna fossa (ad esempio con

l'introduzione di canali deviatori), sia per quanto riguarda la suddivisione in sottobacini, la sostituzione o il raddoppio di alcuni collettori e/o l'introduzione di nuove opere idrauliche (ad esempio vasche di laminazione), sia per quanto riguarda l'utilizzo del suolo e il livello di urbanizzazione (con la conseguente variazione dei coefficienti di deflusso).

Sulla base di tali considerazioni si è deciso di riferire la taratura del modello *Mouse* al bacino del Viserbella, che verosimilmente non sembra aver subito modifiche sostanziali negli ultimi dieci anni.



Fig. 5.7.2 - Bacino Viserbella a Rimini Nord

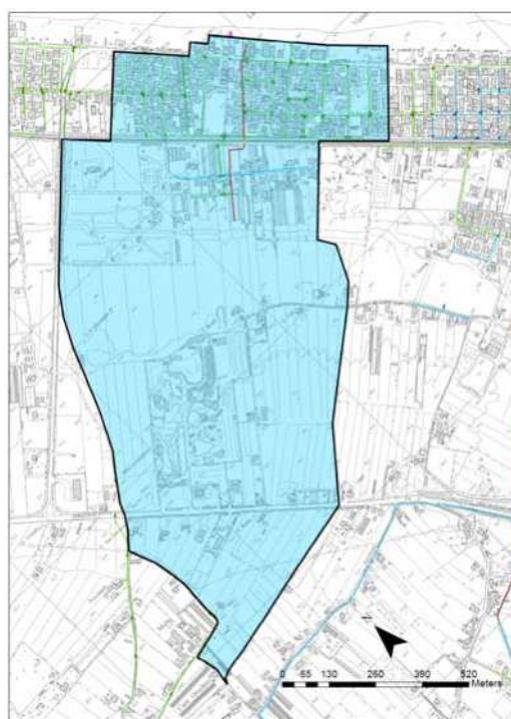


Fig. 5.7.3 - Bacino del Viserbella

Con riferimento alla fig. 5.7.1, nell'ordinata "2" si visualizza il periodo di tempo in cui la paratoia a mare della fossa Viserbella è rimasta aperta in concomitanza con l'evento di pioggia del 23-24 giugno 1995 per scaricare la portata di piena.

Le figg. 5.7.2 e 5.7.3 rappresentano l'ubicazione del bacino in oggetto, ed una sua rappresentazione planimetrica.

Per l'esecuzione delle simulazioni il bacino è stato suddiviso in 5 sottobacini principali (vedi fig. 5.7.4). Sono stati inoltre riprodotti i collettori principali, di cui

sono note le dimensioni, le lunghezze, le quote di scorrimento e le quote del terreno di ricoprimento (Rilievo topografico Maggio 2005).

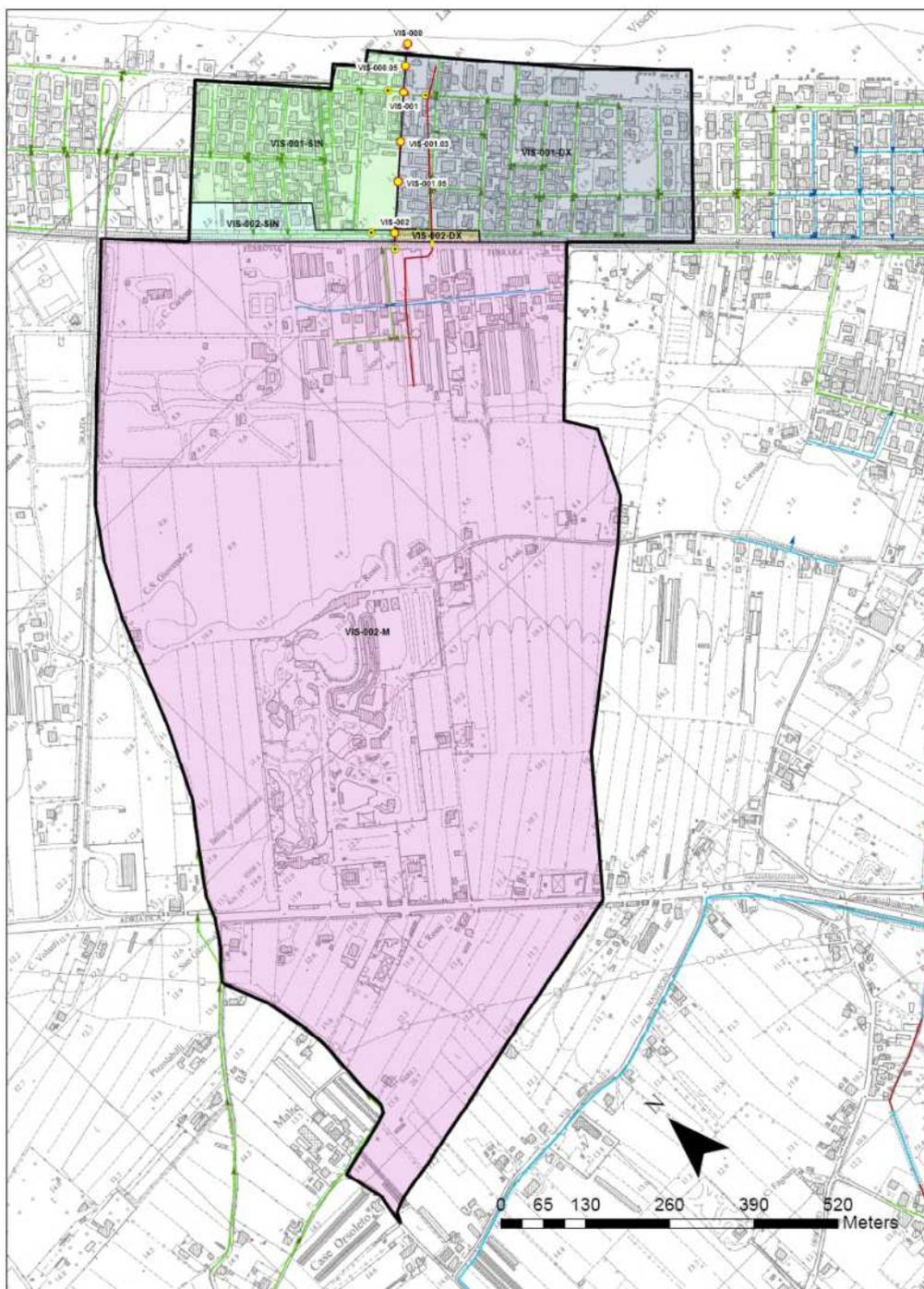


Fig. 5.7.4 - Schematizzazione del bacino del Viserbella

Si è dunque imposto che sull'intero bacino si verificasse l'evento di pioggia noto, riprodotto come riportato di seguito:

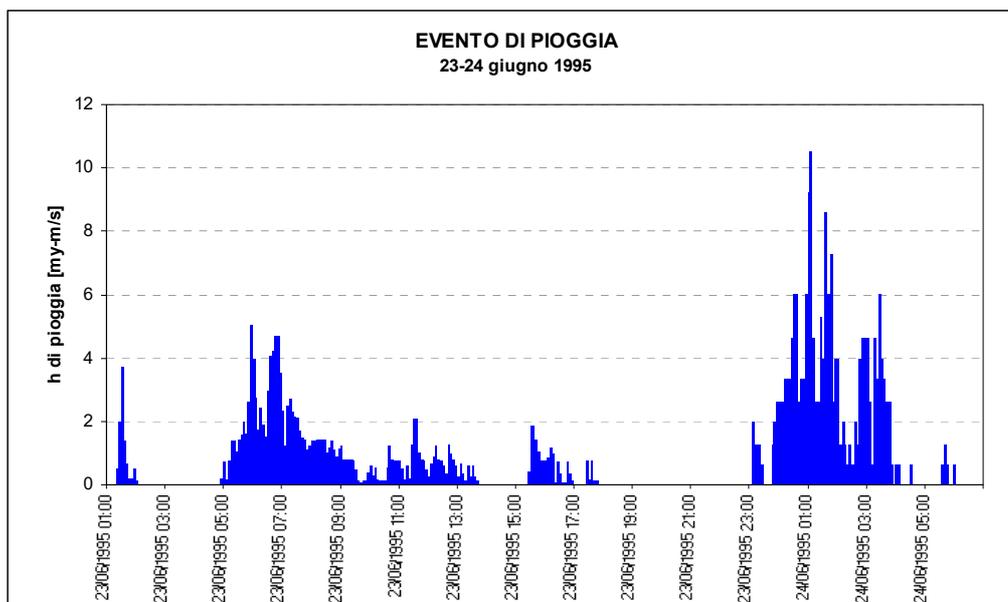


Fig. 5.7.5 - Evento di pioggia riprodotto nella simulazione di taratura

In corrispondenza del nodo VIS-000.05 (vedi fig.5.7.4) è ubicato l'impianto di sollevamento Viserbella, costituito da tre pompe e una paratoia funzionante in automatico:

- normalmente funziona solo la pompa P1, che invia le acque sollevate alla depurazione;
- quando piove, la pompa P2 va in aiuto alla prima per mandare le acque alla depurazione;
- la pompa P3 invia le acque al largo; si avvia solo quando piove e il livello è tale da far presumere un'imminente apertura della paratoia;
- la paratoia si apre in automatico durante le piogge, quando il livello dell'acqua nell'impianto raggiunge una quota stabilita.

Si riportano di seguito le caratteristiche dell'impianto di sollevamento Viserbella nell'anno 1995:

IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO VISERBELLA									
Vasca pompe	dimensioni planimetriche: 3.00 m x 3.00 m								
Pompa P1	tipo: Panelli Omnia 3P4/0078								
	Immersa								
	Q [l/s]	20	25	30	35	40	45	55	65
Pompa P2	tipo: Flygt 3126 g431								
	Immersa								
	Q [l/s]	10	20	30	40	50	60	70	0
Pompa P3	tipo: Flygt 3152 g431								
	Immersa								
	Q [l/s]	20	30	40	50	60	70	80	90
Mandata scarica a mare le acque di pioggia pompe dalla P3									
	Φ [mm]	Materiale		Lungh. [m]	Curve a 90°		Sbocchi		
	200	Fe+PE		252	2		1		

E' stata innanzitutto eseguita un'analisi di sensibilità del modello nei confronti delle quote di apertura/chiusura delle paratoie, dalla quale è risultato che una diversa quota di regolazione si riflette in un ritardo/anticipo della manovra scarsamente apprezzabile in quanto, nel momento della crisi, l'aumento del livello nella vasca delle pompe è molto rapido.

Il modulo idrologico del modello Mouse ha fornito per i cinque sottobacini modellati i seguenti idrogrammi alle sezioni di chiusura:

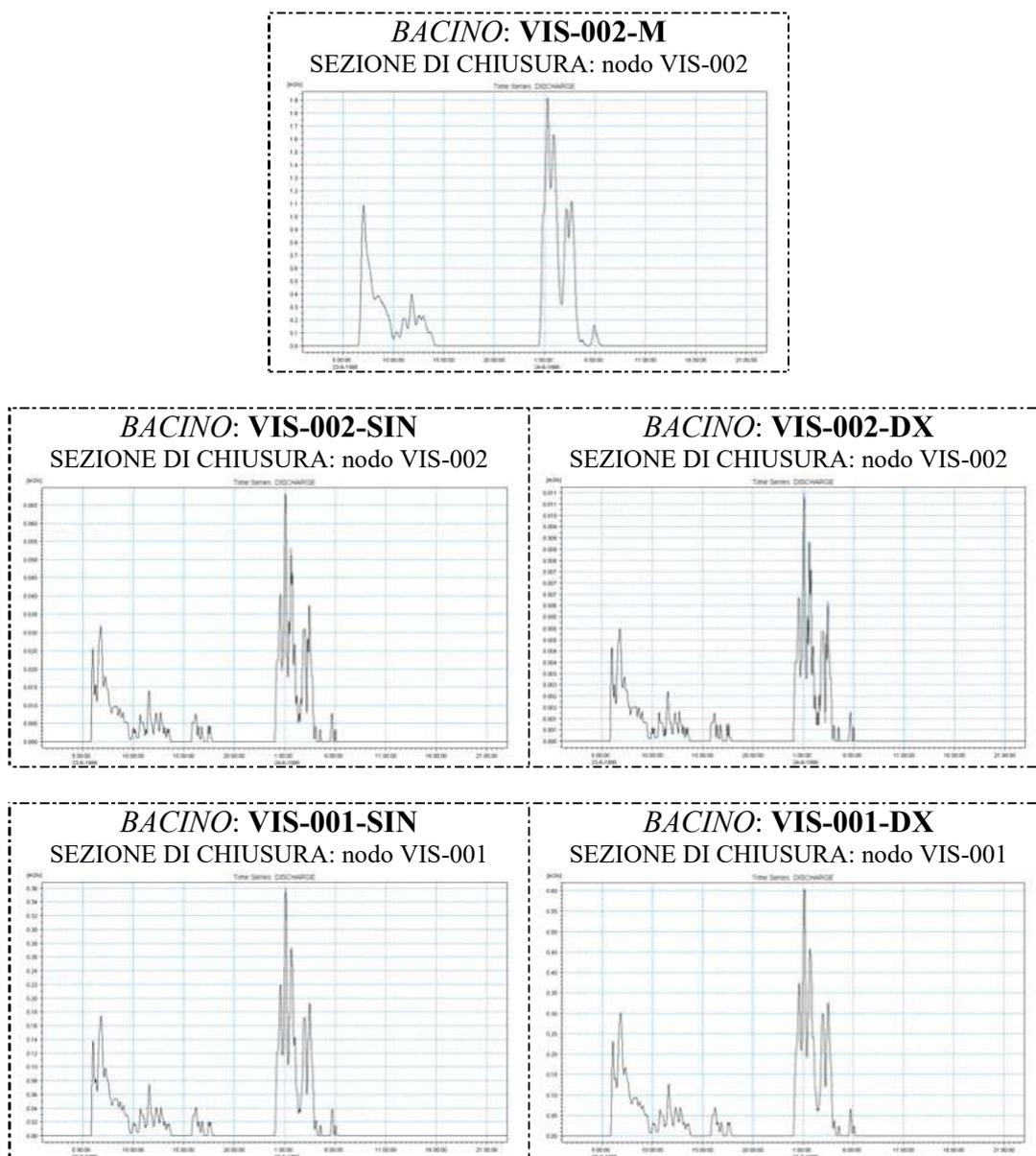


Fig. 5.7.6 – Idrogrammi di piena dei sottobacini principali

Il profilo longitudinale della fossa, da monte fino all’impianto di sollevamento è il seguente:

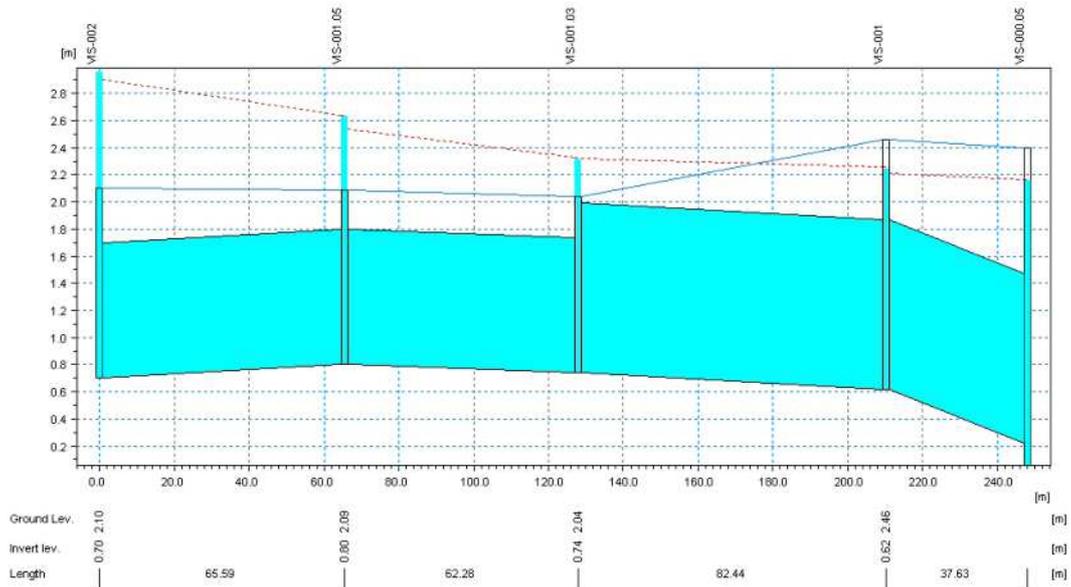


Fig. 5.7.7 – Profilo longitudinale fossa Viserbella

In azzurro è indicato il livello dell'acqua raggiunto nei pozzetti nell'istante di maggior criticità dell'evento; chiaramente dove si visualizza un superamento della quota del terreno si è verificato un allagamento della superficie circostante.

Si riportano infine i periodi di apertura della paratoia come risultano dai risultati della modellazione:

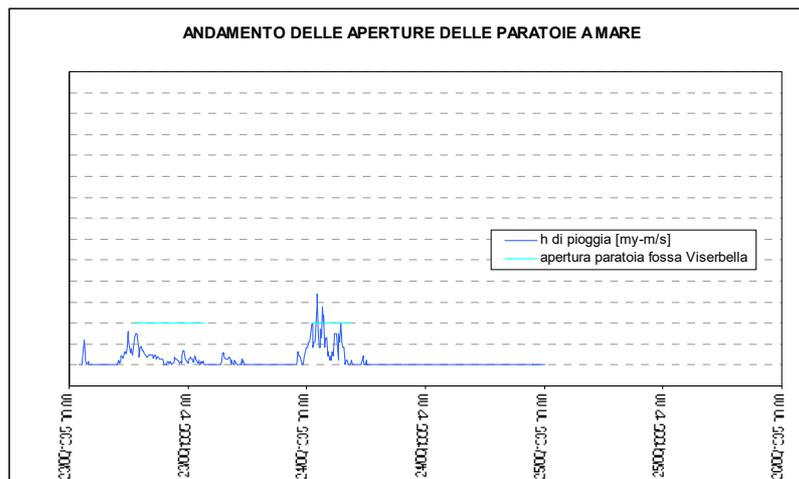


Fig. 5.7.8 – Andamento dell'apertura della paratoia a mare

Come si può osservare dal confronto fra la fig. 5.7.1 e la fig. 5.7.8, il modello riproduce con precisione l'apertura della paratoia del giorno 23/06/1995.

La chiusura della paratoia del Viserbella registrata (fig. 5.7.1) avviene 12 ore dopo la fine dell'evento meteorico del giorno seguente.

Un comportamento di questo tipo, a fronte dei dati eventi di pioggia, non trova giustificazione se non in una gestione manuale del manufatto di scarico.

La chiusura e riapertura della paratoia riprodotta dal modello utilizzando una gestione di tipo automatico evidenzia, d'altro canto, un andamento analogo a quanto registrato per le paratoie n. 4, 7, 9 e 12 (relative, rispettivamente, alle fosse Spina, Rivabella, al sollevamento 4B e alla fossa Roncasso).

Il risultato ottenuto è più che soddisfacente nell'ambito delle approssimazioni in gioco.

Per quanto riguarda il bacino del Colonnella, è stato eseguito un confronto con i risultati ottenuti in condizioni analoghe da un modello matematico esistente e tarato in passato su nove anni di aperture/chiusure delle paratoie. Tale modello è basato su software InfoWorks CS, in grado di riprodurre l'idrologia dei bacini ed effettuare simulazioni di moto vario delle correnti di fognatura, ed è un prodotto commerciale sviluppato da Wallingford Software.

Il confronto è stato eseguito sulla base di un evento con tempo di ritorno 10 anni.

Il risultato ottenuto evidenzia un'ottima corrispondenza dei volumi di piena alla sezione di chiusura, mentre con riferimento alla portata di picco, il modello utilizzato in questo Piano Generale delle Fognature risulta più cautelativo.

6. SIMULAZIONI IN STATO ATTUALE – ANALISI DEI RISULTATI

6.1. Rimini Nord

6.1.1. Pedrera Grande e Valentina

La fossa Pedrera Grande o Fontanaccia scorre a pelo libero tracciando il confine Nord del Comune di Rimini con il comune di Bellaria - Igea Marina. Nei circa 650 m terminali ha sezione rettangolare completamente rivestita in calcestruzzo.

A 500 m dalla foce riceve in destra idrografica il contributo della fossa Valentina o Pedrera Piccolo. Un centinaio di metri più a valle, in sinistra idrografica, si incontra l'impianto di pompaggio che recapita una quota parte delle portate di piena del fosso Ortolani nel Pedrera Grande.

Lo scarico della fossa Pedrera Grande avviene liberamente in spiaggia anche in condizioni normali, non esistendo un impianto che ne avvii le portate di tempo secco alla depurazione.

Solo il contributo di tempo secco della fognatura mista raccolta fra l'immissione della fossa Valentina e la strada litoranea afferisce al sollevamento Torre Pedrera e da qui alla depurazione.

La portata al colmo per $T_r=50$ anni valutata nella sezione a valle dell'immissione della fossa Valentina, ovvero alla chiusura del forese, è pari a $6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

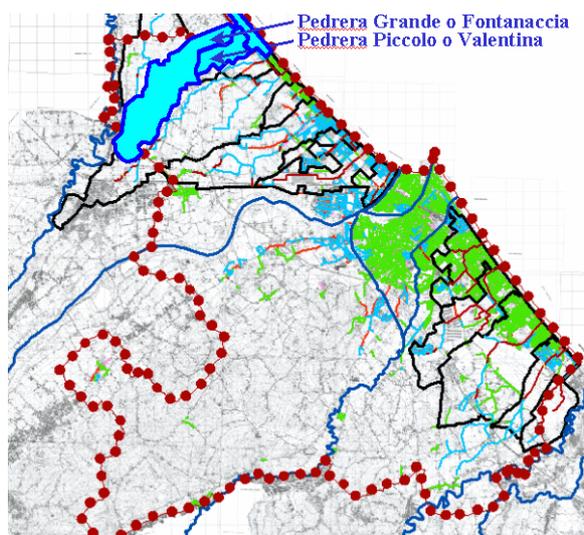


Fig. 6.1.1.1 – Ubicazione dei bacini Pedrera Grande e Valentina

La fossa Ortolani scarica le proprie acque di piena in parte nel Pedrera Grande ed in parte nel rio Pircio, sito più a Nord, al di fuori del comune di Rimini. L'immissione nel Pedrera Grande avviene attraverso un impianto di pompaggio in grado di sollevare una portata massima di 660 l/s, essendo l'idrovora composta di tre pompe da 220 l/s ciascuna (informazione fornita dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini nel corso della dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta in data 12/05/2005). Il contributo della fossa Ortolani è stato, pertanto, riprodotto come una immissione di portata costante pari a 660 l/s durante l'intero evento di piena.

In occasione della stessa riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, il Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini ha evidenziato il fatto che nella zona scaricherà anche il prolungamento del Canale Emiliano Romagnolo. La condotta potrà scaricare un massimo di 4 m³/s con livello a mare pari a +0.50 m s.m.m.. Si ritiene che detto intervento, che prevedrà una propria idrovora per lo scarico al largo, sia compatibile con quanto in progetto all'interno del presente Piano delle Fognature.

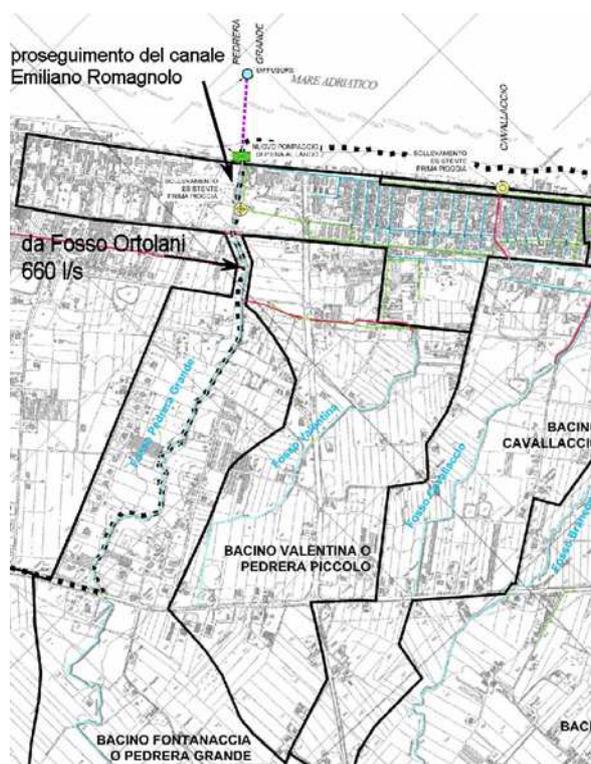


Fig. 6.1.1.2 – Bacini Pedrera Grande e Valentina – zona a valle della S.S. 16

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica del collettore principale sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e

venticinquennale in ambito urbano, senza forzatura della sovrapposizione dei colmi, ed in concomitanza con il verificarsi a mare di un livello di marea estremo quale +1.30 m s.m.m..

Il bacino del forese si chiude con l'immissione del Valentina all'altezza di Via Tolémaide.

Nella zona oggetto di modellazione idraulica, la sezione rettangolare rilevata risulta essere appena sufficiente al transito della piena di progetto, con locali annullamenti del franco di sicurezza nel caso di mare alto +1.30 m.s.m.m..

Con riferimento a questo bacino, è inoltre nota la criticità di natura ambientale rappresentata dalla presenza dello scarico in spiaggia.

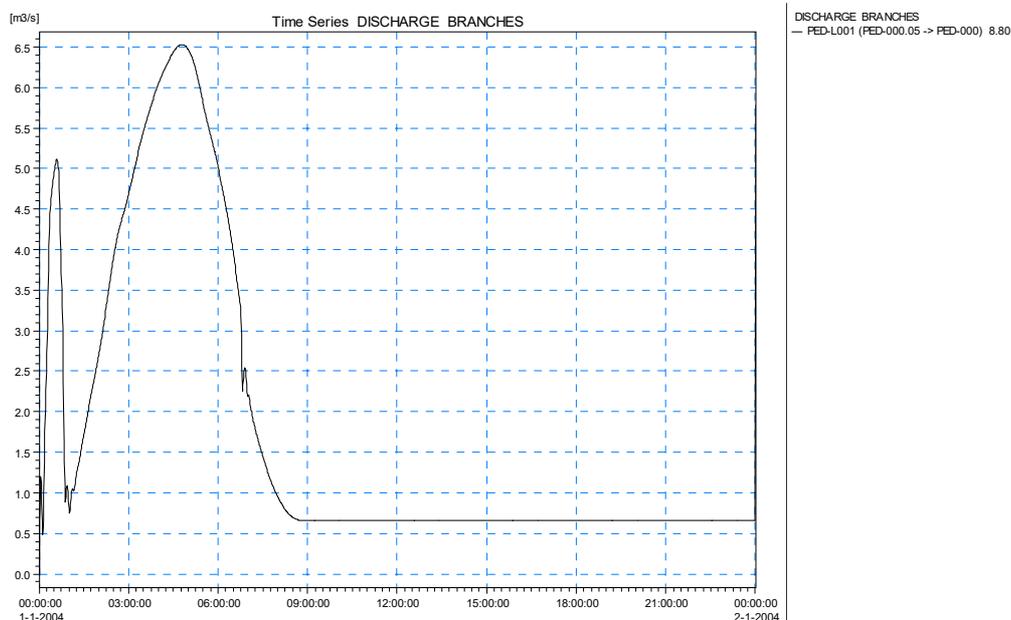


Fig. 6.1.1.3 – Bacino Pedrera Grande e Valentina – idrogramma di piena alla sezione di chiusura

6.1.2. Brancona e Cavallaccio

I due rami principali della fossa Brancona si uniscono in corrispondenza ad un agglomerato urbano ubicato a circa 1 km dalla costa, che attraversano tombinati. A valle della confluenza la fossa scorre a pelo libero fino a 50 m a monte dell'attraversamento ferroviario. Qui riceve in sinistra idrografica le acque della fossa Cavallaccio, per poi procedere, sempre intubata, fino a mare. A livello della strada litoranea viene intercettata da un impianto di sollevamento che avvia le

portate di tempo secco alla depurazione. In corrispondenza agli eventi di piena, lo scarico avviene sulla battigia. I problemi di questa fossa risultano pertanto essere principalmente di tipo ambientale.

Ulteriori problemi sorgono quando, in tempo di piena, il livello del mare raggiunge +1.30 m s.m.m., provocando il rigurgito della rete.

Il bacino del Cavallaccio è sostanzialmente agricolo, tranne la sottile fascia costiera a valle della ferrovia che si presenta intensamente urbanizzata.

Analogamente al fosso Valentina, il fosso Cavallaccio ha origine in prossimità della strada statale; prima di essere deviato nella fossa Brancona sfociava in mare nella zona di Torre Pedrera.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

Il bacino del Brancona è al momento interessato da studi e progetti di interventi di natura prevalentemente ambientale. Si citano in merito i documenti: “*Strategie per il miglioramento della balneabilità a Rimini Nord*” e “*Progetto sperimentale di miglioramento delle condizioni di balneabilità tratto sbocco a mare della fossa Brancona all’interno delle scogliere frangiflutti*”.

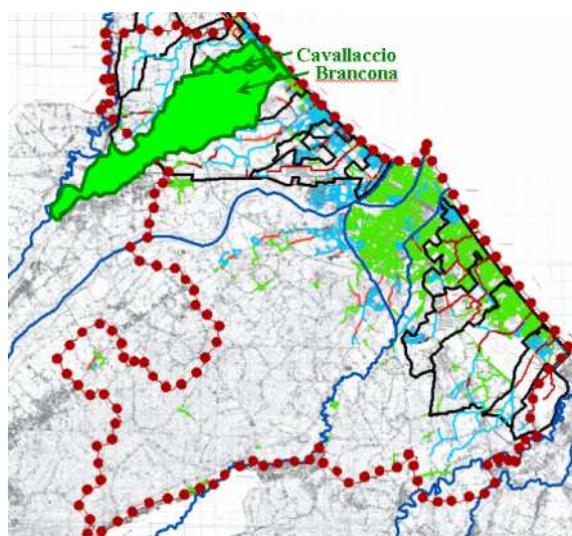


Fig. 6.1.2.1 – Ubicazione dei bacini Brancona e Cavallaccio

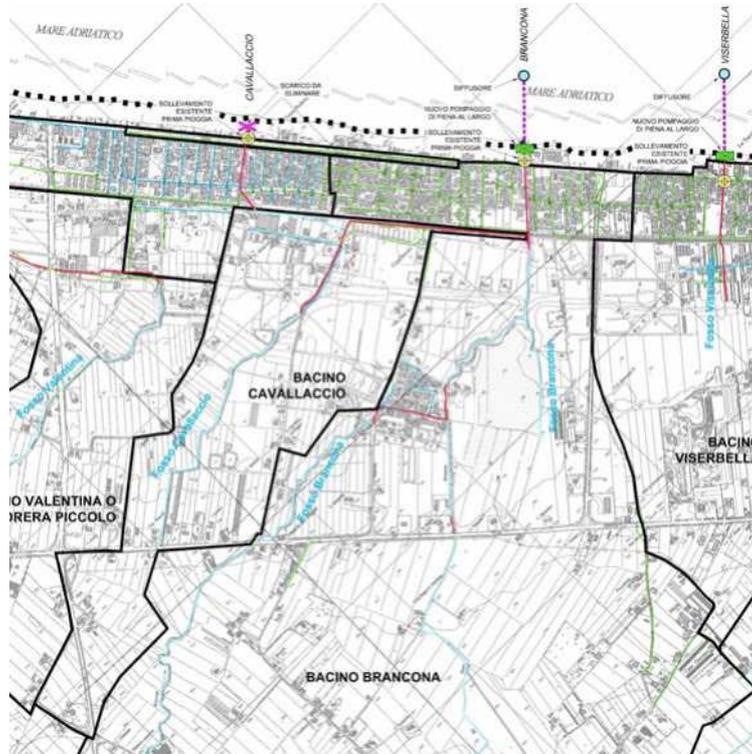


Fig. 6.1.2.2 – Bacini Brancona e Cavallaccio

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese, sia per il Brancona sia per il Cavallaccio, mentre in ambito urbano è venticinquennale per il Brancona e decennale per il Cavallaccio. Non viene imposta una forzatura nella sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno imposta allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Per il bacino del Brancona, il calcolo della portata al colmo di piena con tempo di ritorno 50 anni è stato eseguito in corrispondenza alla confluenza dei due rami principali della fossa; in questa sezione di chiusura l'idrogramma di piena fornisce una portata massima pari a $8.50 \text{ m}^3/\text{s}$. La portata di piena cinquantennale del Cavallaccio subito a monte del tratto tombinato è di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

La modellazione idraulica evidenzia che, in corrispondenza dell'evento di progetto il tratto tombinato della fossa Brancona, compreso fra la ferrovia e la strada litoranea è soggetto a diffusi allagamenti, dovuti soprattutto alla condizione al contorno imposta a mare. Se, infatti, il livello del mare allo scarico è pari a +1.30 m s.m.m., e il piano campagna fra strada litoranea e ferrovia è fra quota +1.30 e +1.45 m s.m.m., è evidente che la rete è completamente rigurgitata.

Questa situazione si ripercuote anche lungo il Cavallaccio poiché anche a monte del rilevato ferroviario c'è una fascia di territorio piuttosto depressa con quote comprese fra +1.30 e +1.60 m s.m.m..

Il bacino in oggetto è fonte di parecchi problemi di natura ambientale dovuti allo scarico sulla battigia in corrispondenza di eventi di piena. Gli studi rinvenuti dimostrano che da questo punto di vista a Rimini Nord lo scarico del Brancona è uno dei più critici.

Nel corso delle riunioni del Tavolo Permanente di Lavoro è stata a più riprese evidenziata la presenza di nuove urbanizzazioni nel forese del Brancona, in comune di Santarcangelo di Romagna (12/05/2005, XII T.P.L. e 23/09/2005, XV T.P.L.). La realizzazione di queste nuove urbanizzazioni sarà, d'altro canto, affiancata dalla costruzione di una vasca di laminazione da 12000 m³.

È stato preso in esame il documento "Allaccio e scarico della rete acque bianche dei comparti D3 nn. 1 e 6 siti in Comune di Santarcangelo di Romagna (RN). Trasmissione di parere idraulico preliminare" prodotto dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini il 10 marzo 2004.

Per quanto riguarda le zone oggetto di nuova urbanizzazione nel bacino del Brancona (superficie n. 1), con questo documento il Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini prescrive che la rete fognaria di comparto non possa rilasciare in alveo un contributo specifico superiore a 10 l/s/ha di superficie drenata, mentre i deflussi eccedenti dovranno essere controllati con opportuno dispositivo di laminazione dimensionato sull'evento pluviometrico con tempo di ritorno non inferiore a 25 anni.

A tutta la zona in comune di Santarcangelo di Romagna a sud della ferrovia Bologna Ancona, già urbanizzata o oggetto di future nuove urbanizzazioni, sono state attribuite caratteristiche tali da contribuire alla portata di piena del Brancona in termini di 40 l/s/ha con tempo di ritorno cinquantenario. Alla luce di quanto prescritto dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini, si ritiene pertanto che le previsioni di Piano siano compatibili con le urbanizzazioni in corso.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

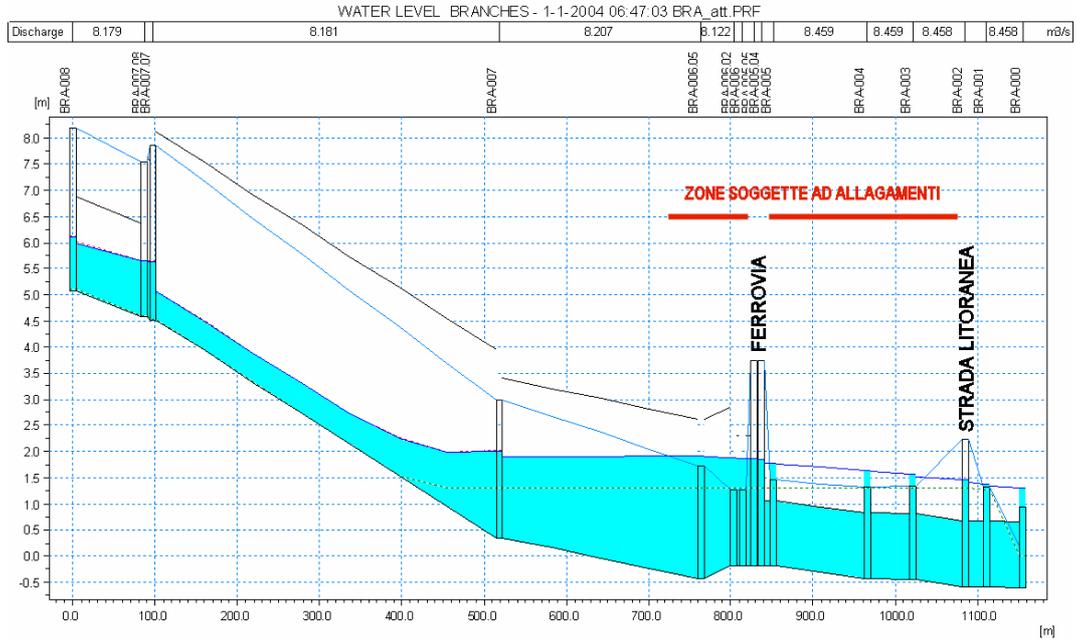


Fig. 6.1.2.3 – Profilo longitudinale Brancona in stato attuale

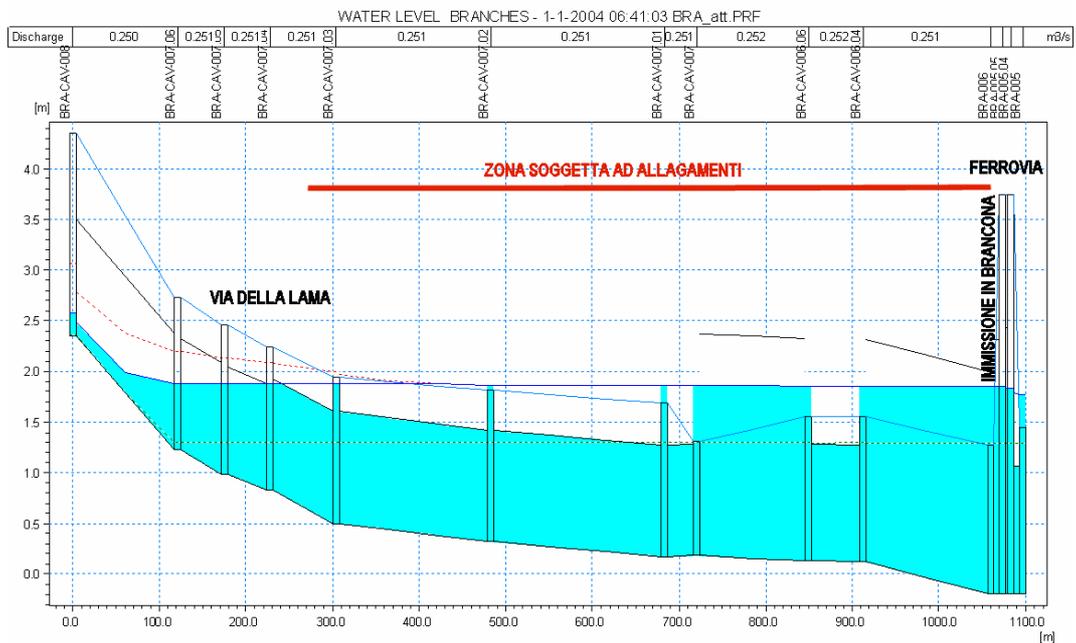


Fig. 6.1.2.4 – Profilo longitudinale Cavallaccio in stato attuale

6.1.3. Viserbella

Ubicato nella zona di Rimini nord, di piccole dimensioni, il sottobacino Viserbella è compreso tra il sottobacino Brancona e il sottobacino Sortie, e si estende dall'”Italia in Miniatura” fino al litorale.

Il fosso Viserbella, completamente intubato per l'intero suo percorso, nasce nell'omonima località a circa 200 m a monte della ferrovia e prosegue fino a mare.

A livello della strada litoranea la fossa viene intercettata da un impianto di sollevamento che avvia le portate di tempo secco alla depurazione; durante le piogge, quando il livello dell'acqua arriva ad una quota stabilita, una paratoia si apre in automatico permettendo lo scarico a mare, tramite una modesta condotta sottomarina (DN 20) ed un altrettanto modesto pompaggio al largo da 80 l/s.

La portata al colmo per un tempo di ritorno di 50 anni, pari a 3 m³/s, è stata valutata in corrispondenza all'inizio della fossa, nella sezione di attraversamento della ferrovia, che raccoglie tutte le acque drenate a monte della zona fognata.

Nelle seguenti figure si riproduce il bacino in oggetto.

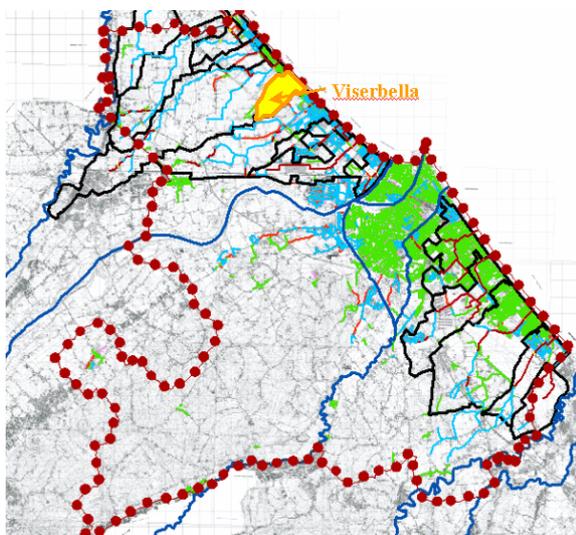


Fig. 6.1.3.1 – Ubicazione del bacino Viserbella

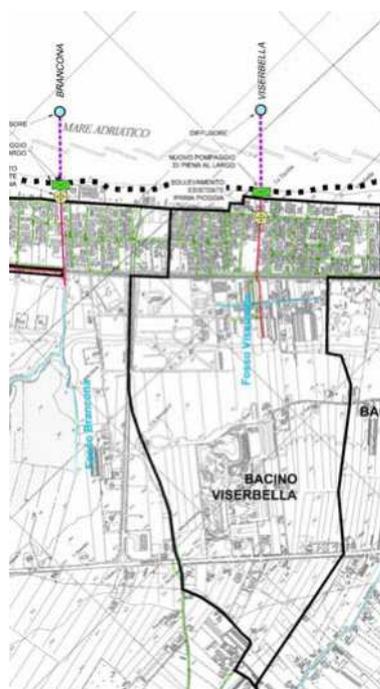


Fig. 6.1.3.2 – Bacino Viserbella

Le acque meteoriche del forese afferiscono alla fossa Viserbella in corrispondenza del rilevato ferroviario.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica del collettore principale sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e decennale in ambito urbano, senza forzatura della sovrapposizione dei colmi, ed in concomitanza con il verificarsi a mare di un livello di marea estremo quale +1.30 m s.m.m..

Il bacino del forese si chiude a livello della ferrovia.

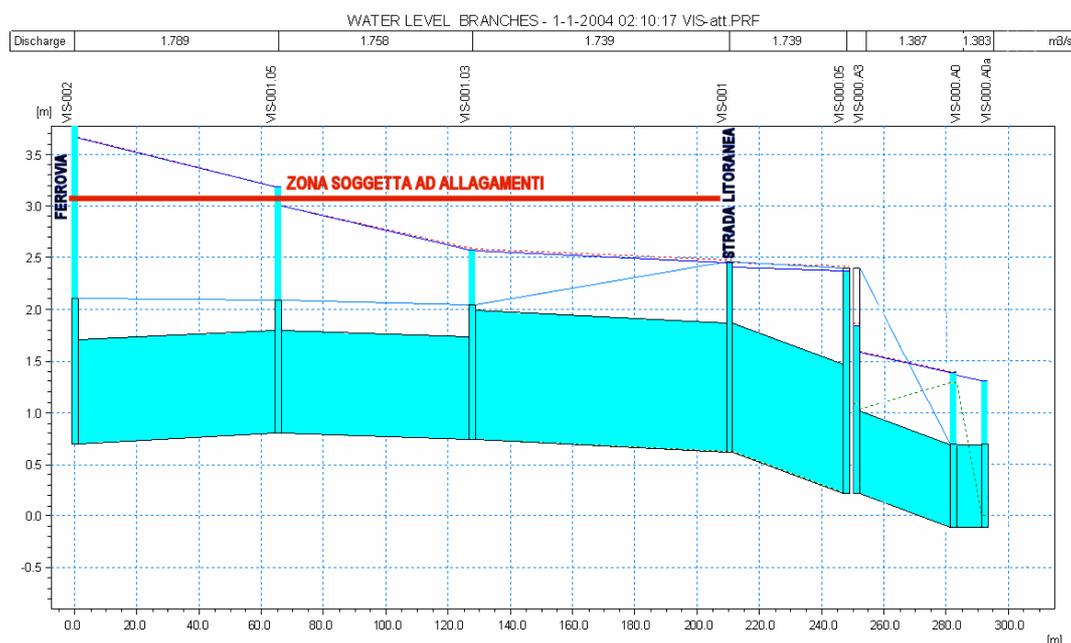


Fig. 6.1.3.3 – Profilo longitudinale Viserbella in stato attuale

La modellazione eseguita dimostra che il collettore principale del bacino Viserbella in ambito urbano non è in grado di esitare la piena cinquantennale del forese che si trova alle spalle.

La zona compresa fra la litoranea e la ferrovia gode di quote più favorevoli rispetto ad altri bacini, in quanto la quota del terreno è in questa zona variabile fra +2.0 e +2.15 m s.m.m..

Nessuno degli interventi attualmente in corso riguarda questo bacino.

6.1.4. Sortie e Viserba

Il bacino Sortie, ubicato nella zona di Rimini nord, in un territorio dalle pendenze modeste, confina per un breve tratto con il Comune di Santarcangelo di Romagna a ovest, è limitato a sud dalla strada statale, e quindi si estende fino a mare. La

superficie relativa alla fascia costiera è densamente urbanizzata; a monte della linea ferroviaria vi è invece una massiccia destinazione agricola del territorio.

Lo scolo Sortie nasce nei pressi di Santa Giustina e sfocia a mare; è tubato nei tratti iniziale, finale e in alcuni tratti intermedi.

Le portate di tempo secco vengono inviate alla depurazione tramite un impianto di sollevamento che intercetta le acque prima che sfocino a mare; in condizioni di piena una paratoia si apre per permettere lo scarico delle acque a mare.

La portata al colmo per la zona prettamente agricola, non interessata se non marginalmente da fognatura, è stata valutata con tempo di ritorno di 50 anni in corrispondenza alla strada statale ed è pari a $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Attualmente, ed in via provvisoria, il Sortie riceve in destra idrografica, all'altezza di Via Sacramora, il bacino di Viserba. Il bacino di Viserba raccoglie le acque delle nuove urbanizzazioni che gravitano attorno a Via San Martino in Riparotta. Le portate di piena di questo bacino vengono laminate subito a monte di Via Sacramora e da qui scaricate in via provvisoria nel Sortie, essendo destinate ad avere uno scarico a mare indipendente lungo l'asse di Viale Polazzi.

La vasca di laminazione che sta per essere ultimata nell'ambito di questo intervento provvederà un invaso di 10000 m^3 , ed è stata dimensionata per un tempo di ritorno di 10 anni per quanto riguarda la prima fase transitoria, considerando di poter ammettere una portata residua di 300 l/s nel collettore di Via Sacramora che scaricherà nella fossa Sortie.

Le opere relative alla nuova condotta di scarico di Viserba porteranno ad un sistema complessivo, vasca più condotta, sufficiente a far fronte ad un evento con tempo di ritorno di 25 anni.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

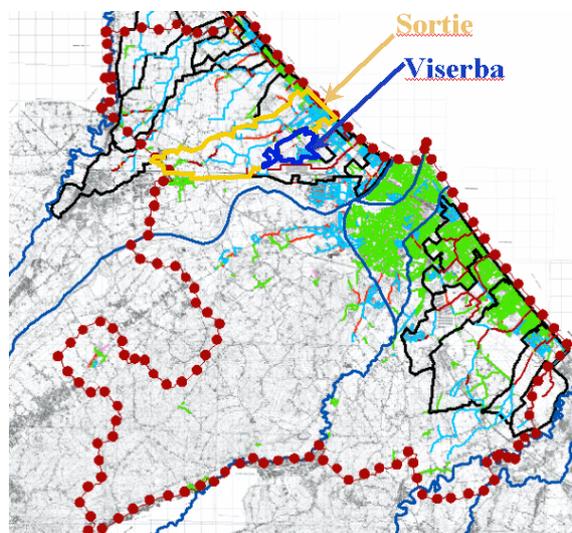


Fig. 6.1.4.1 – Ubicazione dei bacini Sortie e Viserba

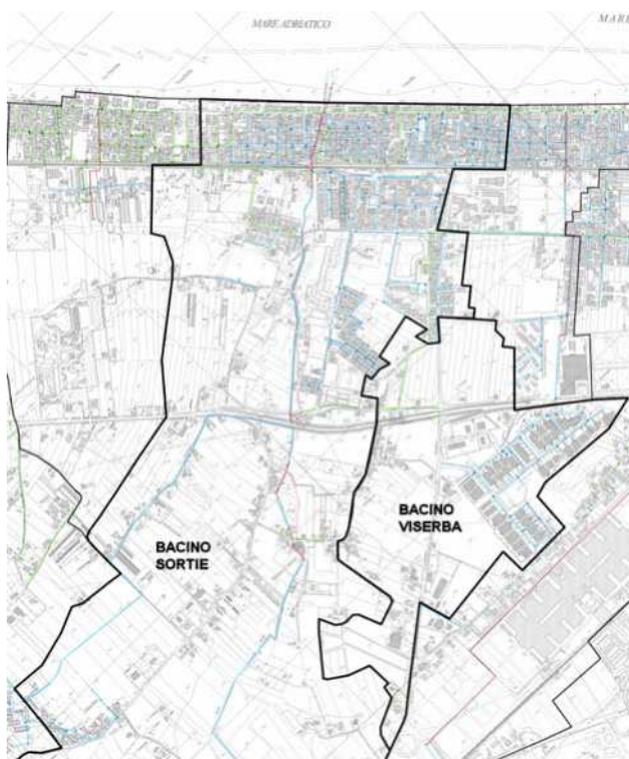


Fig. 6.1.4.2 – Bacini Sortie e Viserba

Lo scarico a mare della fossa Sortie rappresenta un caso a sé in quanto ospita un porticciolo.

La fossa Sortie scorre a pelo libro fino all'altezza di Via Sacramora, per poi procedere intubata fino a mare.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

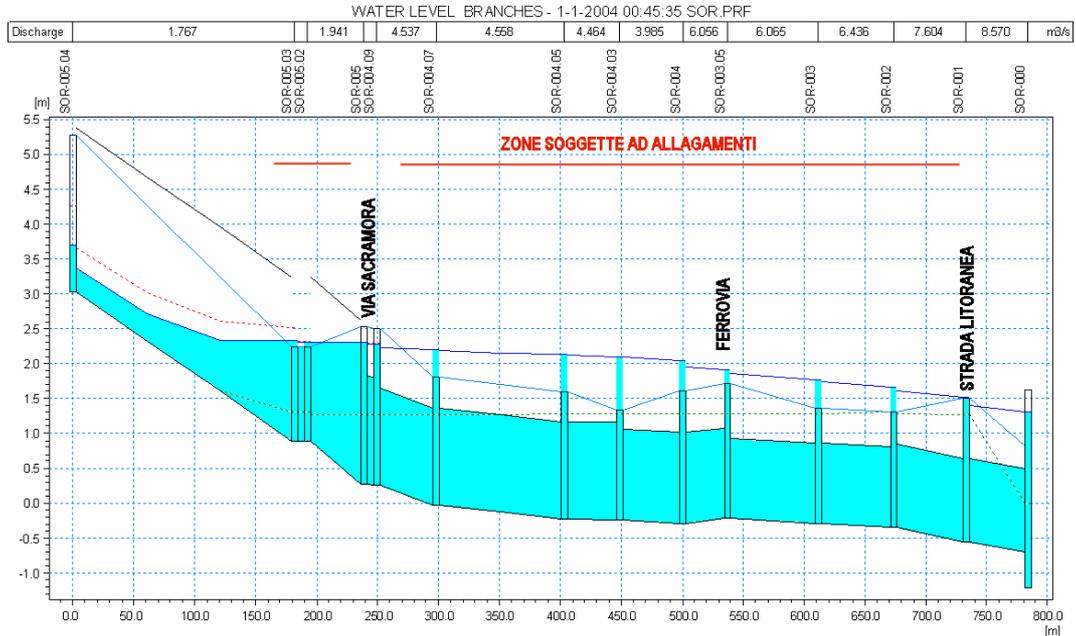


Fig. 6.1.4.3 – Profilo longitudinale Sortie in stato attuale

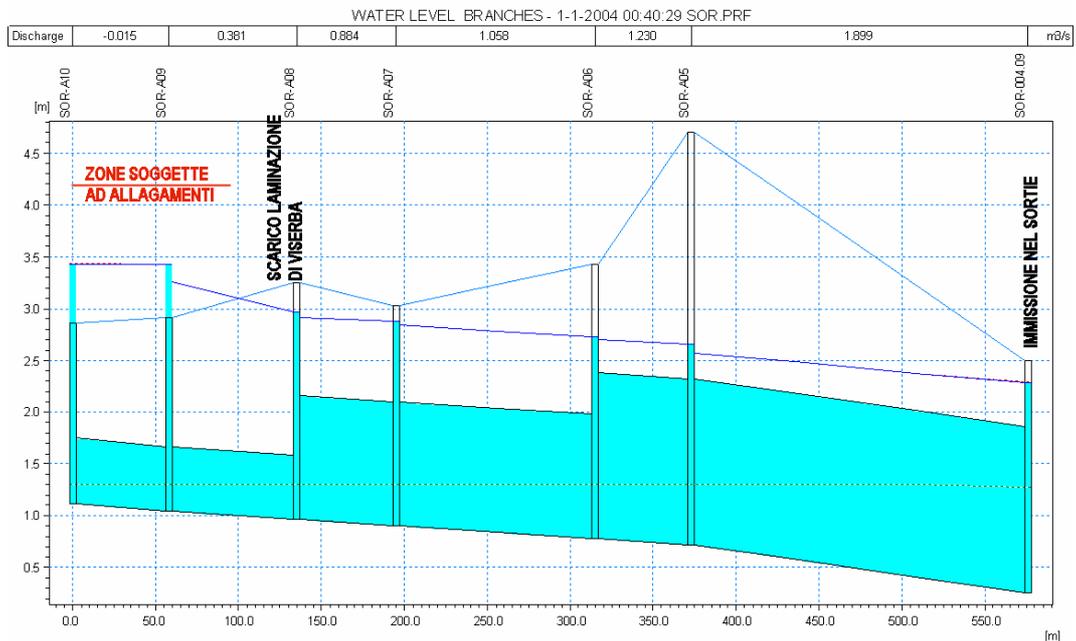


Fig. 6.1.4.4 – Profilo longitudinale collettore di Via Sacramora in stato attuale

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese. In ambito urbano il tempo di ritorno è venticinquennale, così come nel bacino di Viserba.

Non viene imposta una forzatura nella sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno imposta allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

La modellazione idraulica evidenzia che, in corrispondenza dell'evento di progetto il tratto tombinato della fossa Sortie, compreso fra la ferrovia e la strada litoranea è soggetto a diffusi allagamenti, dovuti soprattutto alla condizione al contorno imposta a mare. Se, infatti, il livello del mare allo scarico è pari a +1.30 m s.m.m., e il piano campagna fra strada litoranea e ferrovia è fra quota +1.30 e +1.80 m s.m.m., è evidente che la rete è completamente rigurgitata.

Questa situazione si ripercuote anche lungo il collettore di Via Sacramora che non riesce a scaricare le proprie portate.

6.1.5. Sacramora e Turchetta

Ubicato nella zona di Rimini nord, il bacino Sacramora si estende in un territorio considerevolmente urbanizzato. Il collettore principale è intubato per oltre metà del suo percorso. Anche in questo caso le portate di tempo secco vengono inviate alla depurazione tramite un impianto di sollevamento; in condizioni di piena le acque vengono scaricate in mare tramite l'apertura di una paratoia.

L'originario bacino della fossa è già stato alleggerito in passato con l'introduzione dello scolmatore Sacramora – Turchetta, al quale afferiscono le zone fognate localizzate a Sud del Sacramora, fra la S.S. 16 e la ferrovia, e lo è stato ulteriormente con la creazione del nuovo bacino di Viserba attorno alla fognatura di Via San Martino in Riparotta.

Il fosso Sacramora risulta tuttavia soggetto ad evidenti criticità idrauliche.

Nella sua nuova configurazione, il bacino del Sacramora viene a non avere più un "forese" alle spalle della fascia urbana.

Il bacino Turchetta è delimitato a sud per un tratto dalla strada statale e per un tratto dalla linea ferroviaria. La fossa Turchetta nasce a San Martino di Riparotta e scorre completamente intubata, fatto salvo un modesto tratto iniziale di 500 m circa; essa sfocia a mare in località Rivabella.

L'introduzione dello scolmatore del Sacramora esistente ha ampliato il bacino della fossa Turchetta, conferendole anche le zone fognate localizzate a Sud del Sacramora, fra la S.S. 16 e la ferrovia.

In spiaggia si trova il sollevamento che porta le acque di tempo secco alla depurazione; durante gli eventi di pioggia, quando il livello dell'acqua arriva ad una certa quota, una paratoia si apre in automatico.

La portata al colmo di piena valutata per tempo di ritorno di 50 anni in una sezione a monte della strada statale, ma a valle dei due bacini di laminazione esistenti, è pari a $3.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

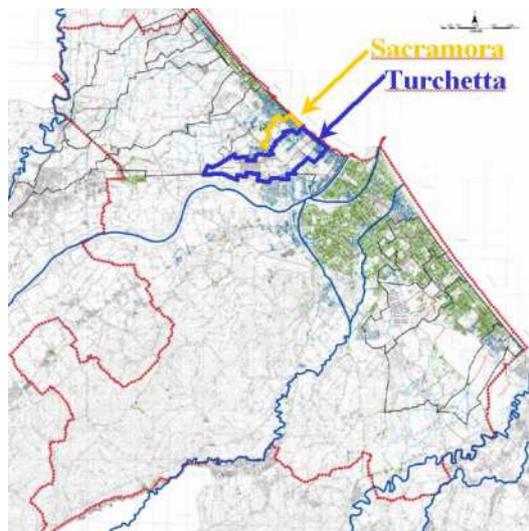


Fig. 6.1.5.1 – Ubicazione dei bacini Sacramora e Turchetta

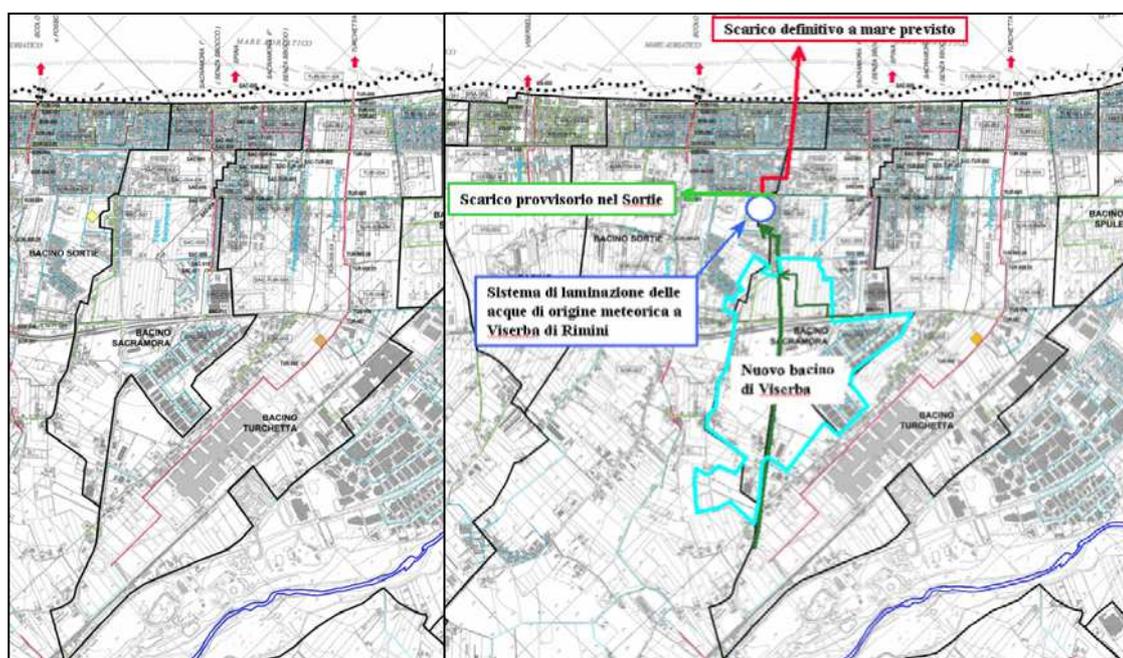


Fig. 6.1.5.2 – Bacini Sacramora e Turchetta prima e dopo la creazione del nuovo bacino di Viserba attorno alla fognatura di Via San Martino in Riparotta

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica del collettore principale del Sacramora sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale in tutto il bacino, in quanto ciò che ne resta è da considerarsi completamente urbano. La condizione al contorno di valle corrisponde al verificarsi a mare di un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Con le modifiche apportate al suo bacino scolante, la situazione idraulica di questo collettore migliora sensibilmente, pur restando la criticità legata al nodo che, a valle della ferrovia, suddivide le portate fra vecchio e nuovo collettore principale. All'inizio del nuovo collettore è infatti stata appositamente realizzata una strozzatura, al fine di limitare le portate in arrivo allo scarico.

Ipotizzando di realizzare una sistemazione dello scarico tale da permettere di non temere più l'arrivo a mare delle portate di piena, la fossa Sacramora sarebbe di per sé sufficiente ad accogliere le portate provenienti dal suo nuovo bacino scolante.

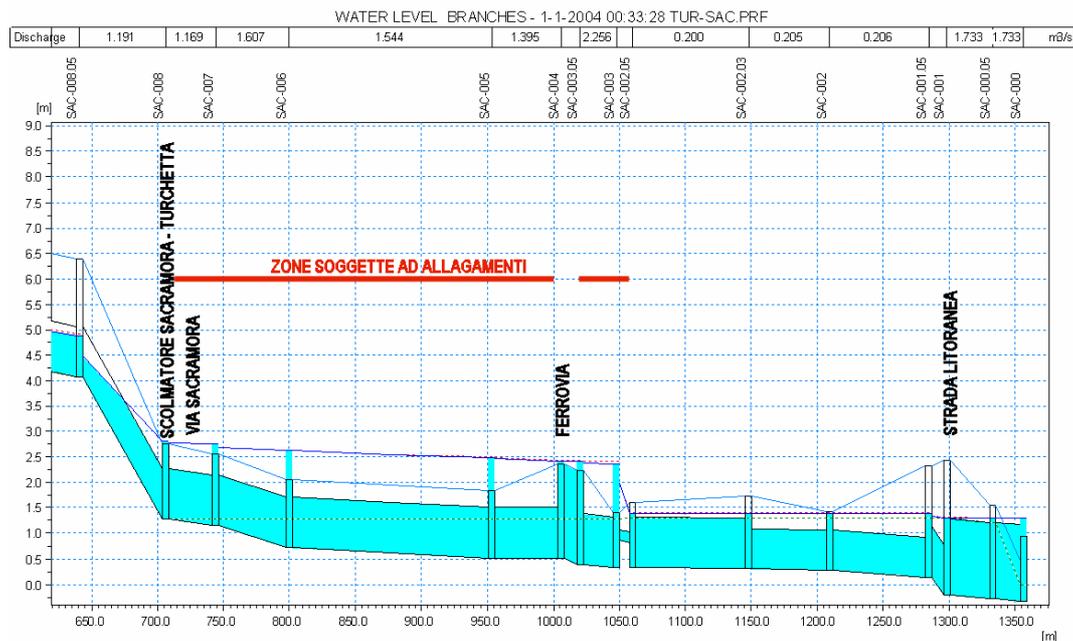


Fig. 6.1.5.3 – Profilo longitudinale Sacramora in stato attuale

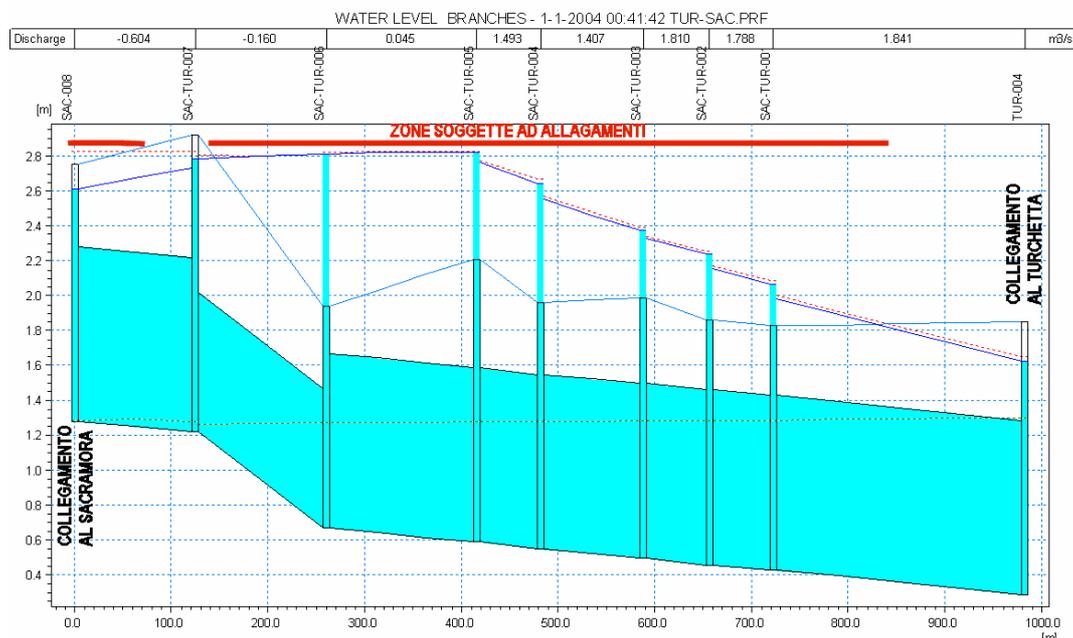


Fig. 6.1.5.4 – Profilo longitudinale scolmatore Sacramora-Turchetta in stato attuale

La fossa Turchetta scorre completamente intubata, fatto salvo un modesto tratto iniziale di 500 m circa. L'introduzione dello scolmatore del Sacramora esistente ha ampliato il bacino della fossa Turchetta, conferendole anche le zone fognate localizzate a Sud del Sacramora, fra la S.S. 16 e la ferrovia. In tempi recenti lo scarico a mare è stato affiancato da uno scarico al largo con condotta sottomarina DN 1200.

Il limite fra zona urbana e forese è stato posizionato in corrispondenza alla S.S. 16.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano. Non viene imposta una forzatura nella sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

A monte della Strada Statale Adriatica sono state realizzate due vasche di laminazione aventi una superficie complessiva di 16000 m² circa. A queste vasche afferiscono la zona della nuova fiera e le urbanizzazioni di Via Turchetta e Via Teodorico. Da valutazioni su modello si stima che l'invaso provvisto da queste vasche è in grado di abbattere il colmo di piena del territorio a monte da 10,5 m³/s a 2,8 m³/s.

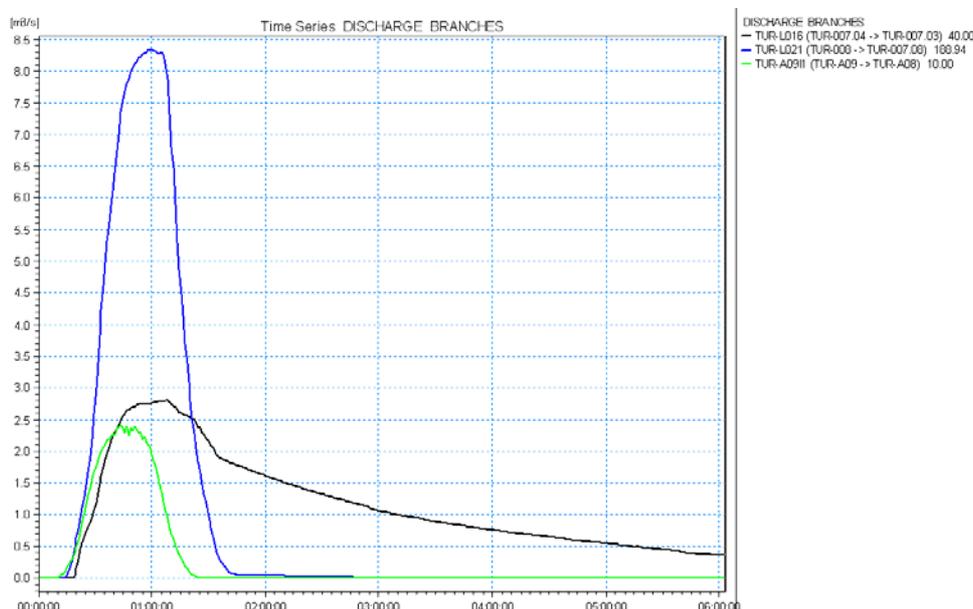


Fig. 6.1.5.5 – Idrogrammi di piena in ingresso (azzurro e verde) ed in uscita (nero) dal sistema delle due vasche di laminazione del Turchetta.

La laminazione viene generata per effetto della strozzatura DN100 presente nel collettore principale del Turchetta, subito a valle della vasca. Questo restringimento ha lo scopo di limitare le portate verso la rete di valle, scaricando il surplus in arrivo verso la vasca. In queste condizioni le vasche di laminazione vengono interessate da un invaso di circa 20000 m³.

I risultati delle simulazioni dimostrano che la piena di progetto manda in pressione alcuni tratti del collettore principale, pur senza causare apparentemente esondazioni.

Si ribadisce tuttavia il fatto che, nonostante la presenza dello scarico al largo, la maggior parte dell'acqua di piena continua a scaricare sulla battigia. Questo comporta inevitabilmente la necessità di realizzare un impianto di sollevamento a servizio della condotta sottomarina se si desidera eliminare lo scarico dal litorale.

Il confronto fra le due immagini che precedono è significativo: in stato attuale la portata scaricata sulla battigia è di circa 7,8 m³/s contro i circa 0,6 m³/s scaricati al largo.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

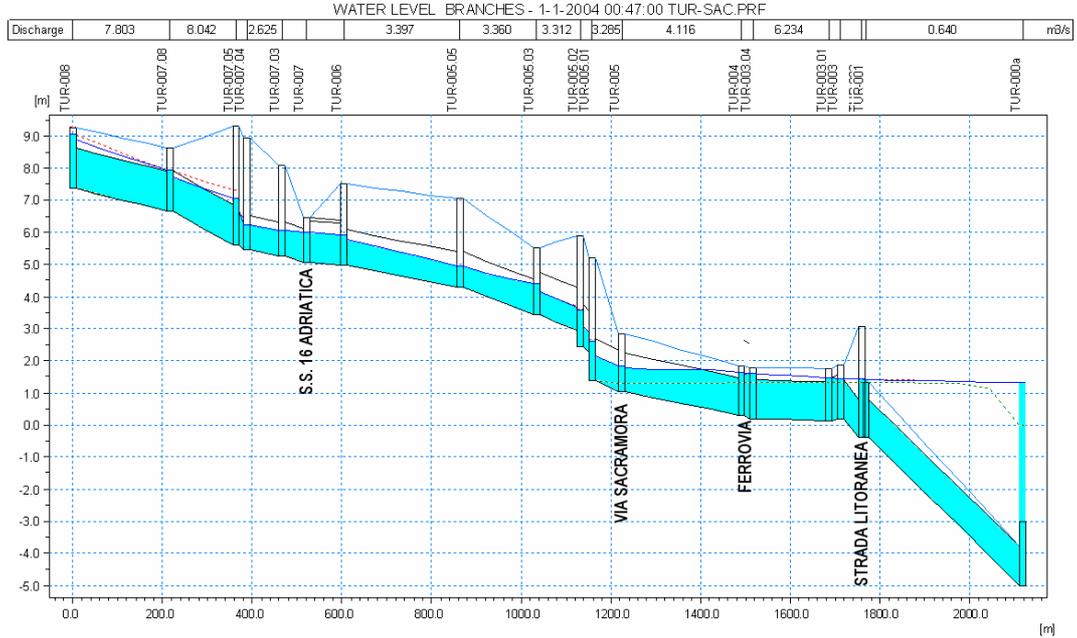


Fig. 6.1.5.6 – Profilo della fossa Turchetta. L'ultimo collettore rappresentato, lungo 300 m è la condotta sottomarina esistente.

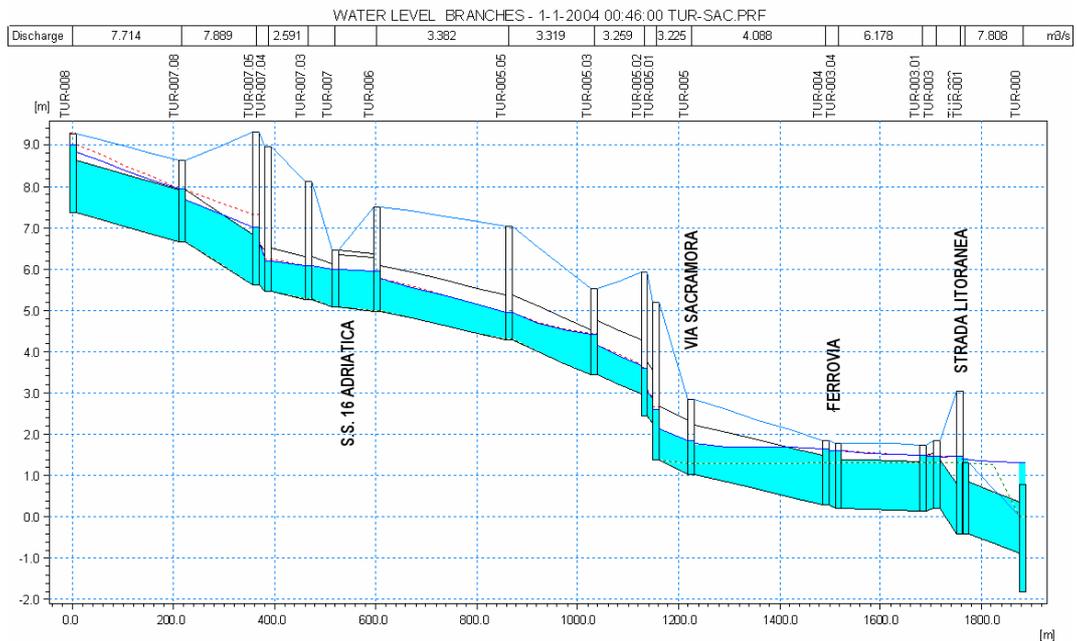


Fig. 6.1.5.7 – Profilo della fossa Turchetta. L'ultimo collettore rappresentato è lo scarico sulla battigia.

6.1.6. Matrice

Il bacino Matrice o Spule è ubicato appena a nord della foce del Marecchia, in un'area densamente urbanizzata. La fossa che lo attraversa è completamente intubata e nell'ultimo tratto devia verso il Marecchia, appena prima dello sbocco a mare di quest'ultimo. La rete di drenaggio è per lo più di tipo separato. Le acque bianche hanno due scarichi in Marecchia: uno a monte della ferrovia Bologna – Ancona e uno a livello della strada litoranea. In tempo secco le portate in arrivo alla litoranea vengono mandate alla depurazione tramite un impianto di sollevamento; durante le piogge si apre una paratoia che fa sì che la piena defluisca nel fiume Marecchia. Di fronte alle paratoie si deposita continuamente molta ghiaia, che non rende molto sicura la loro richiusura.

Una delle criticità segnalate all'interno del bacino è la zona adiacente a Rivabella.

Il bacino Matrice non ha un “forese”, essendo completamente urbanizzato.

Nelle seguenti figure si riproduce il bacino in oggetto.

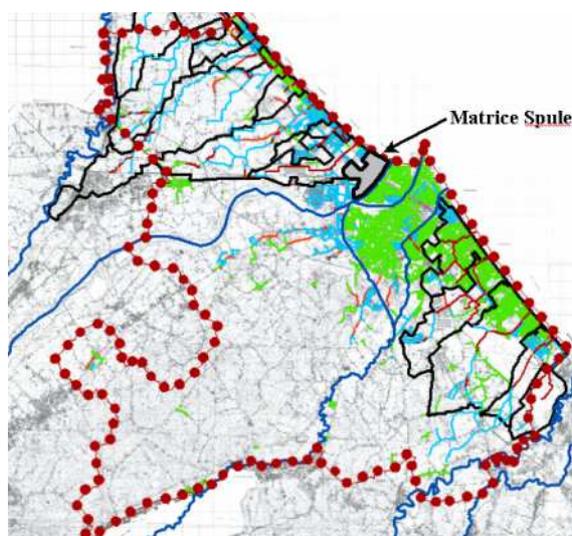


Fig. 6.1.6.1 – Ubicazione del bacino Matrice

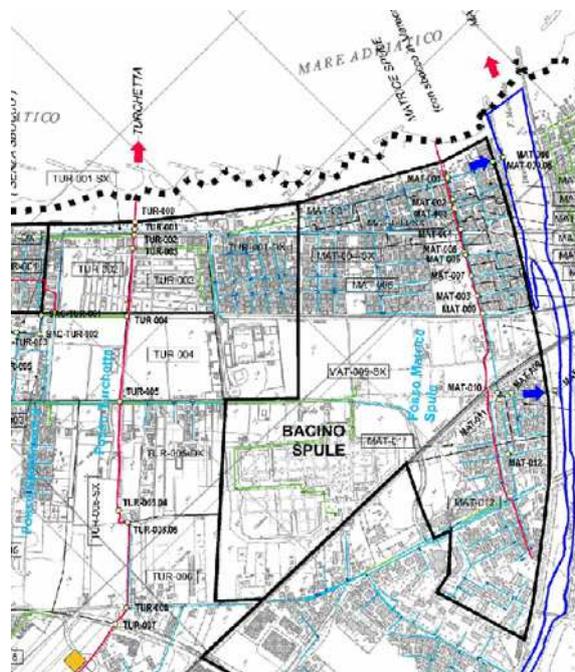


Fig. 6.1.6.2 – Bacino Matrice

Nel bacino in oggetto è già stata realizzata la separazione delle portate, per cui le acque afferenti alla fossa sono, in linea di principio, solo acque bianche. Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale, e la condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

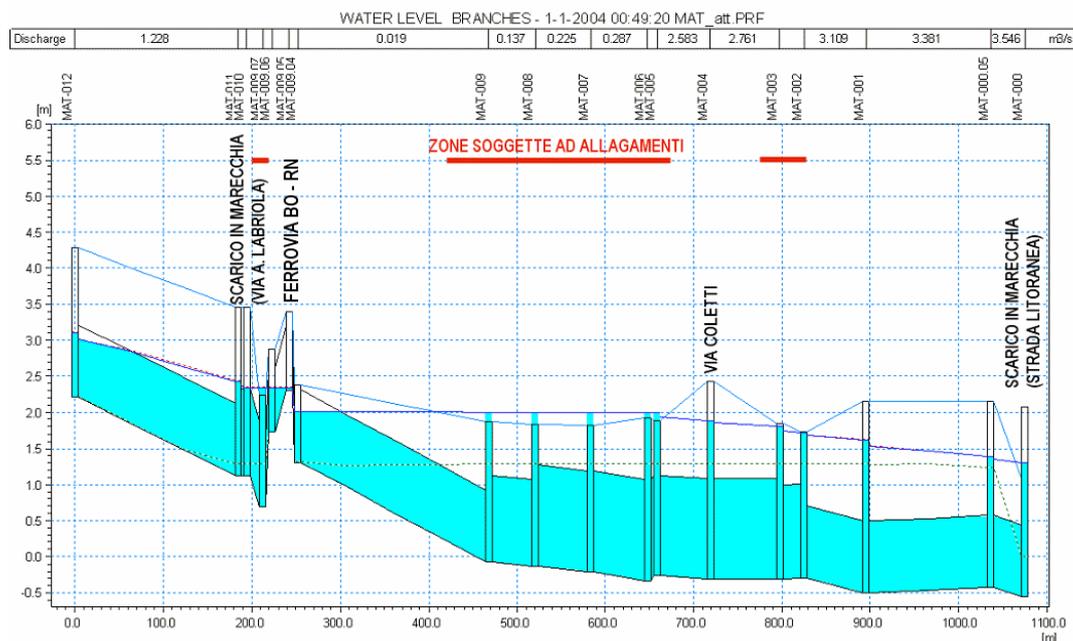


Fig. 6.1.6.3 – Profilo longitudinale fossa Matrice Spule in stato attuale

Dalla figura che precede si può osservare che lo scarico in Marecchia a monte della ferrovia Bologna – Rimini è efficace ai fini della riduzione del colmo di piena nel tratto terminale della fossa, ma non sufficiente.

Il territorio compreso fra Via Coletti e la ferrovia Bologna Rimini appare essere interessato, infatti, da diffusi allagamenti. Fonte principale di criticità pare essere la condizione di livello imposta allo scarico.

Nessuno degli interventi attualmente in corso riguarda la fossa Matrice Spule.

6.2. Rimini Sud

6.2.1. Colonnella I

Ubicato nella zona di Rimini sud, è delimitato a nord dal bacino del vecchio corso del Torrente Ausa e si estende in un territorio completamente e densamente urbanizzato.

Il fosso Colonnella I ha origine nei pressi dell'Ospedale Civile e si butta nel mar Adriatico in località Rimini Marina; la fossa è intubata per l'intero percorso.

Il contributo di tempo secco della fognatura mista viene inviato, tramite impianto di sollevamento, alla depurazione; lo scarico a mare delle acque di piena, pretrattato, viene permesso dall'apertura di una paratoia oleodinamica ubicata sulla fossa. Si tratta di acque "pretrattate" nel senso che sono prive della quota parte corrispondente alla prima pioggia.

Le principali criticità segnalate all'interno del bacino sono: la zona dell'Ospedale e la zona di via Pratesi - via Calandra.

Essendo l'intera superficie del bacino interessata da fognatura, non esiste un "forese" alle spalle della zona urbanizzata.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

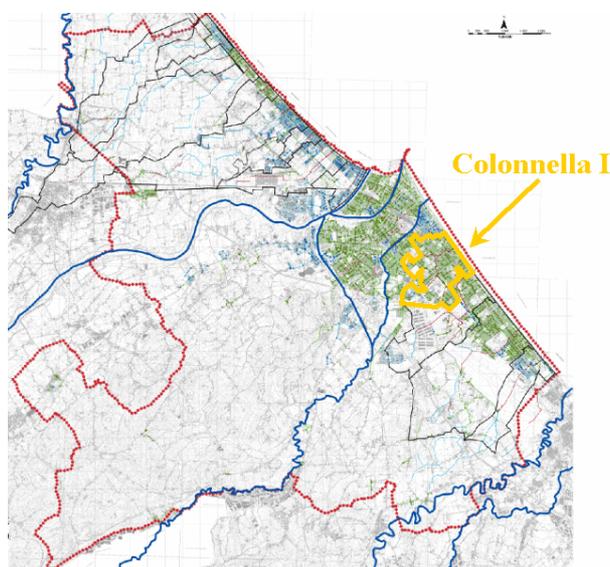


Fig. 6.2.1.1 – Ubicazione del bacino Colonnella I

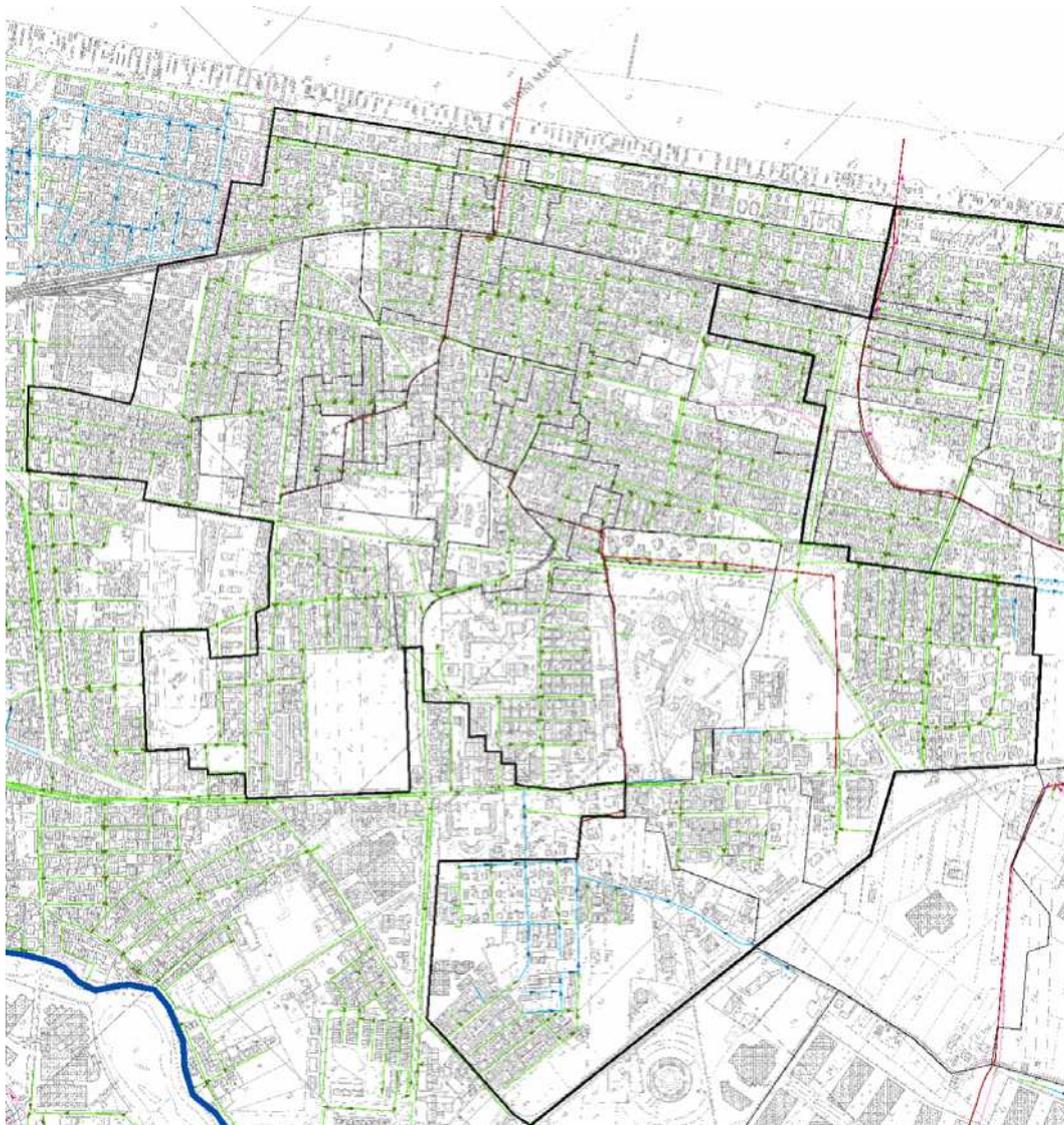


Fig. 6.2.1.2 – Bacino Colonnella I

La fossa Colonnella I scorre completamente intubata in una zona caratterizzata da una fitta urbanizzazione. Essa si compone di tre rami principali. Il ramo centrale prende origine circa 200 m a monte della Via Flaminia, mentre i due rami destro e sinistro vi si immettono, rispettivamente, subito a valle di viale Luigi Settembrini e poco a monte di viale Emilio Praga.

Il bacino drenato è completamente urbanizzato, ed innervato da una fitta rete di fognatura mista.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale, e la condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

I collettori attualmente in opera non sono in grado di esitare la piena di progetto senza generare allagamenti.

La modellazione eseguita ed i principali risultati vengono illustrati nelle figure riportate in coda al presente paragrafo.

È stato riprodotto su modello uno scenario contenente i seguenti interventi in corso di progettazione da parte di altri professionisti:

- *“Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – I e II stralcio”*
- *“Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – Interventi strutturali aggiuntivi”*
- *“Ristrutturazione e ampliamento Ospedale Infermi di Rimini”*.
- *“Palazzetto dello Sport – vasca di laminazione”*

Il progetto “Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I” ha lo scopo di aumentare le capacità di smaltimento del collettore Colonnella I, attraverso la costruzione di un collettore aggiuntivo “parallelo” che integri e potenzi la rete fognaria nei punti ritenuti critici.

Una delle criticità affrontate è la zona di via Pratesi - via Calandra, soggetta ad allagamenti 5-6 volte l’anno. Proprio in questa zona è previsto l’inizio del nuovo collettore (scatolare 1,00 m x 0,80 m), che intercetta la fognatura in via Settembrini, dopo un centinaio di metri interseca l’esistente collettore principale, per poi proseguire in modo indipendente; il nuovo ed il vecchio collettore si riuniscono infine immediatamente a monte dell’attraversamento ferroviario. Il percorso “parallelo” appena descritto si avvale in alcuni tratti (via Praga e via De Garofano) di collettori esistenti.

Il progetto prevede, inoltre, di connettere il Colonnella I al Macanno, a partire dal ramo di fognatura esistente che si separa dal collettore principale del Colonnella I a valle di via Settembrini. È prevista la costruzione di uno scatolare 1,00 m x 0,80 m che, prolungandone il tracciato, permette al suddetto ramo di scaricare nel Macanno.

Questi interventi sono stati progettati dichiaratamente non per essere risolutivi, ma per migliorare la situazione attuale, portando la frequenza degli allagamenti in Via Pratesi e Via Calandra da 6 a 1 volta all’anno.

Nel secondo stralcio di interventi, sono previste infine una modifica strutturale del tratto a gomito esistente a monte della ferrovia in un breve tratto rettilineo inclinato, idraulicamente più funzionale per la riduzione delle perdite di carico, oltre che il ripristino superficiale delle pareti e della volta dell’attraversamento ferroviario.

Oltre alla ricalibratura di alcuni collettori ed al raddoppio di una parte della fossa Colonnella, gli interventi elencati prevedono la realizzazione di casse di laminazione per complessivi 14000 m³ di invaso subito a monte di Via Settembrini, nella zona dell’ospedale.

Nonostante questa precisazione, i risultati ottenuti dalla modellazione sono piuttosto eloquenti: nello scenario riprodotto la laminazione a monte di Via

Settembrini è fondamentale per evitare gli allagamenti dell'ospedale, anche se non elimina l'insufficienza della rete a valle di via Settembrini, pur migliorando la situazione.

In fase successiva, su richiesta del Comune di Rimini, è stato preso in esame un ulteriore documento denominato "*Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I - Approfondimento studio idrodinamico*", prodotto da E.Consult, progettista degli interventi "*Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – I e II stralcio*" e "*Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – Interventi strutturali aggiuntivi*".

I tempi di ritorno presi in considerazione in questo studio sono di 10 e 25 anni, compatibilmente con quanto richiesto dal Tavolo Permanente di Lavoro. Lo studio ha inoltre dato per certa la riduzione delle portate massime in arrivo a valle di Via Flaminia a 300 l/s, come da indicazione dei tecnici di Hera legata alla presenza di un manufatto deviatore delle portate del Colonnella I verso l'Ausa.

Dalla lettura ed analisi del documento si è concluso quanto segue:

Si condivide la stima dei picchi di piena e dei volumi da laminare in corrispondenza dell'ospedale, purché l'ipotesi sulla quale si basa la portata di 300 l/s nella fossa all'attraversamento della Via Flaminia sia fisicamente assicurata.

Nonostante l'introduzione di tutti questi interventi, la rete riprodotta su modello risulta essere ancora marcatamente insufficiente nei confronti della piena di progetto, generando diffusi allagamenti sia fra Viale Luigi Settembrini e la ferrovia, sia lungo il ramo sinistro del Colonnella che afferisce al principale in Viale E. Praga.

Il nuovo collegamento ripristinato fra Colonnella I e Secondo Macanno ("*Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – I e II stralcio*") non risulta portare grosso beneficio a causa delle limitate dimensioni del collettore in opera, anche indipendentemente dal fatto che in stato attuale risulta rigurgitato dal Macanno.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

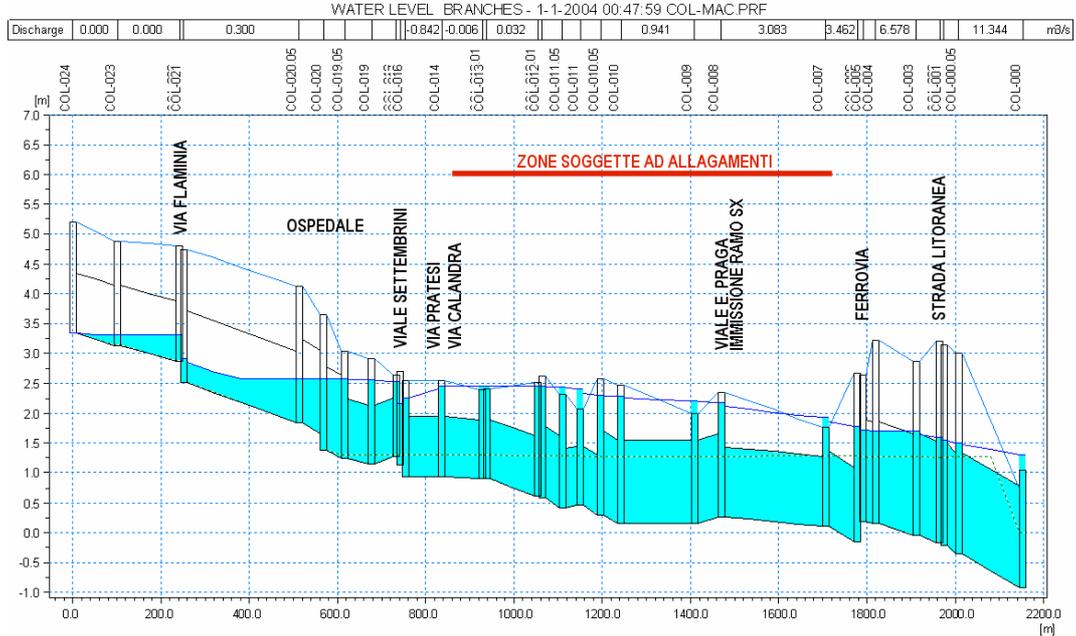


Fig. 6.2.1.3 – Profilo longitudinale fossa Colonnella in stato attuale. Collettore principale.

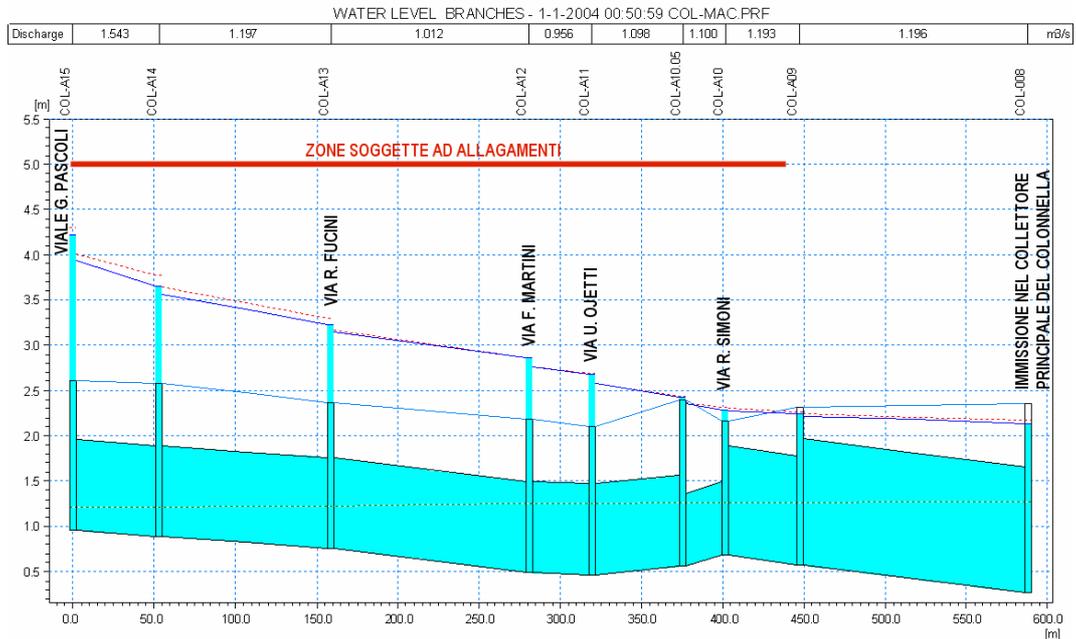


Fig. 6.2.1.4 – Profilo longitudinale fossa Colonnella in stato attuale. Ramo sinistro.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

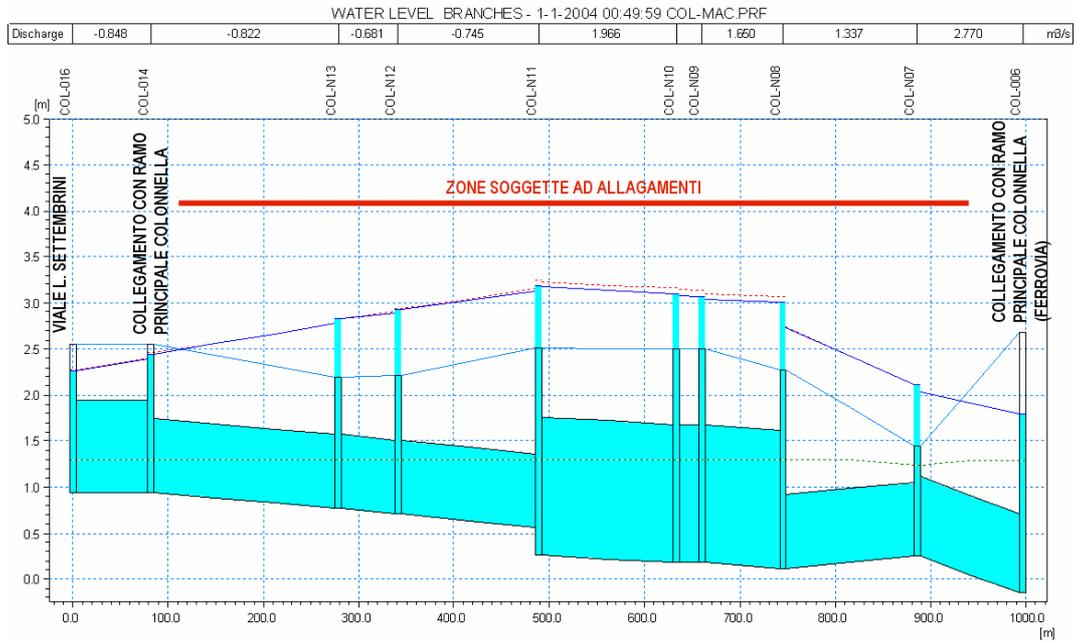


Fig. 6.2.1.5 – Profilo longitudinale fossa Colonnella in stato attuale. Nuovo raddoppio tratto fra Viale Settembrini e ferrovia.

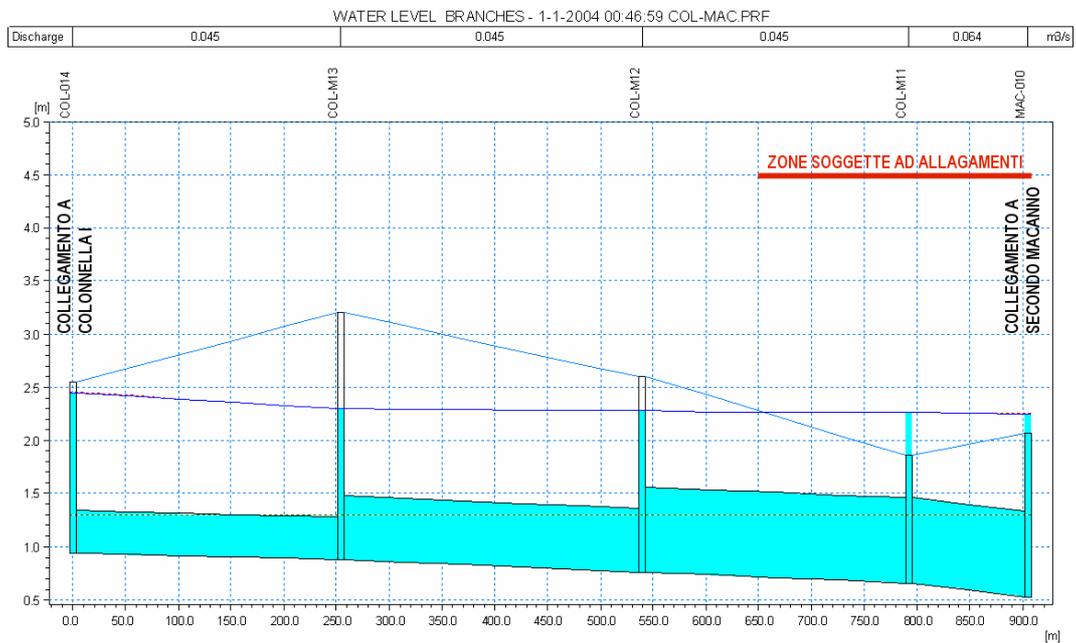


Fig. 6.2.1.6 – Profilo longitudinale nuovo collegamento fra Colonnella I e Secondo Macanno.

6.2.2. Colonnella II o Secondo Macanno

Ubicato nella zona di Rimini sud, si sviluppa in territorio principalmente urbano. La fossa Macanno ha origine nei pressi della zona artigianale di Villaggio I Maggio, e sfocia nel mar Adriatico tra Rimini Marina e Bellariva. La fossa è intubata a partire dal Center Gros. A favore di sicurezza si è mantenuto il tracciato della S.S. Adriatica come confine tra forese e zona urbanizzata.

Un sollevamento porta i liquami di tempo secco alla depurazione; durante gli eventi di pioggia, quando il livello idrico arriva ad una certa quota, corrispondente alla diluizione prestabilita, una paratoia si apre in automatico e permette lo scarico a mare delle acque. Si intende quindi che si tratta di acque “pretrattate” nel senso che sono prive della quota parte corrispondente alla prima pioggia.

Gli scarichi fognari provenienti dal Center Gros creano gravi problemi nell’area a causa dell’insufficienza della rete esistente.

La portata al colmo di piena calcolata nella sezione in corrispondenza all’incrocio con Via Palmiri, e valutata con tempo di ritorno di 50 anni, è pari a $4 \text{ m}^3/\text{s}$, tenendo già conto dell’effetto di laminazione della nuova vasca in costruzione all’Ipermercato Le Befane.

Nelle seguenti figure si riproducono i bacini in oggetto.

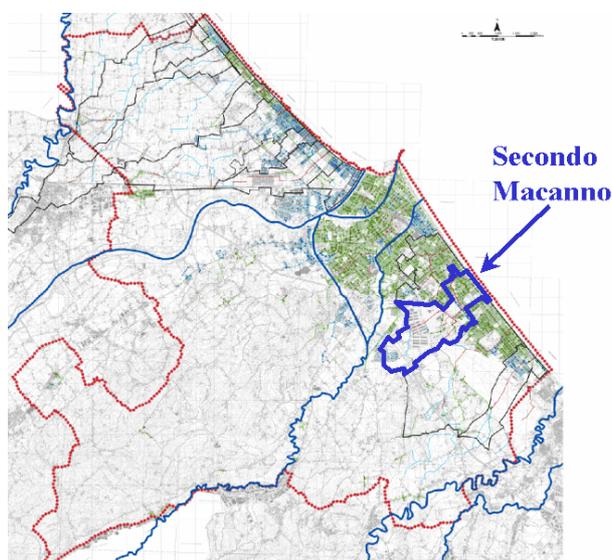


Fig. 6.2.2.1 – Ubicazione del bacino Secondo Macanno

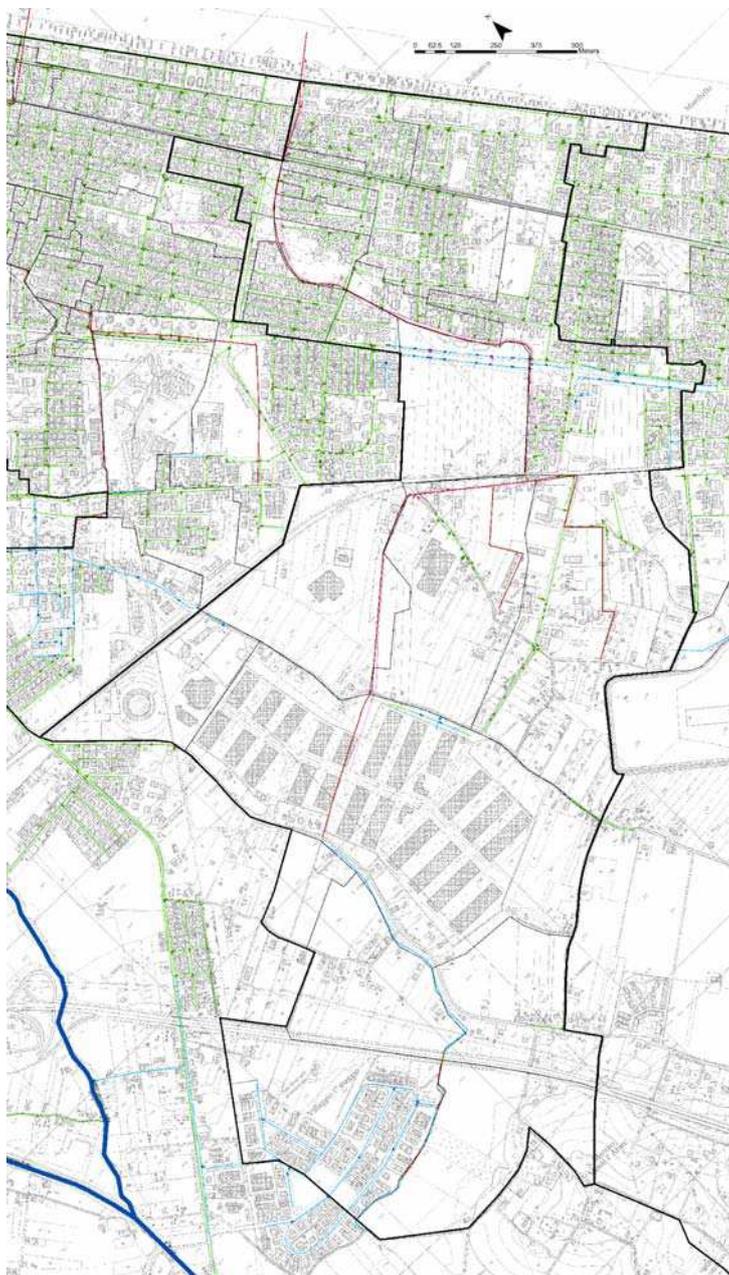


Fig. 6.2.2.2 – Bacino Secondo Macanno

Nel bacino in oggetto è prevista la realizzazione di una cassa di laminazione a servizio del Centro Grossisti e del nuovo ipermercato Le Befane, e la deviazione delle portate in uscita dalla vasca verso il Deviatore Ausa.

L'intervento produce sicuramente un beneficio sulla fossa, pur non risultando sufficiente. Esso è dimensionato su un evento di piena con tempo di ritorno 25 anni, per quanto riguarda i collettori e 50 anni per quanto riguarda la vasca di laminazione.

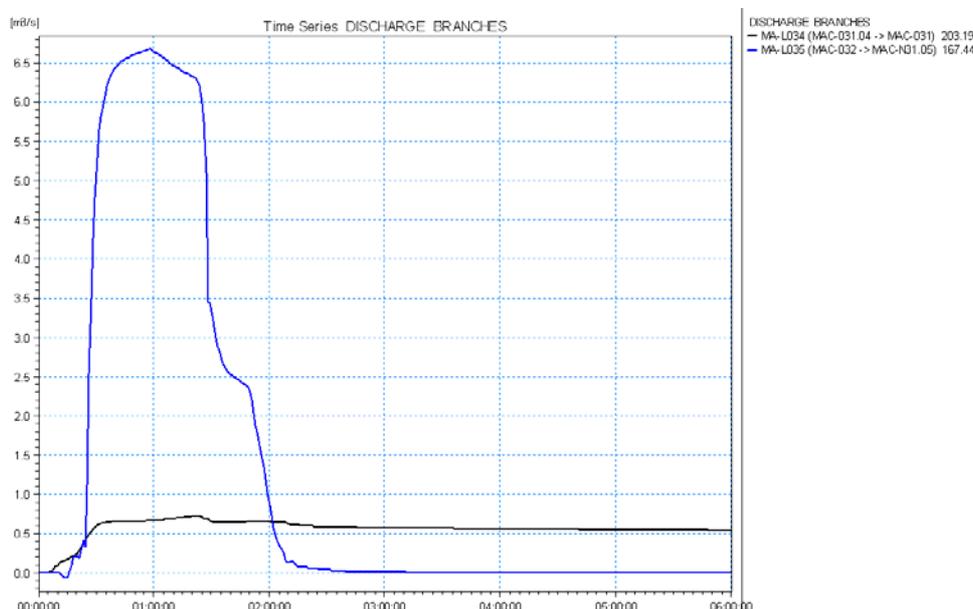


Fig. 6.2.2.4 – Idrogrammi di piena in ingresso (azzurro) ed in uscita (nero) dalla vasca di laminazione dell'Ipermercato Le Befane.

6.2.3. Rodella

Il collettore Rodella scorre a pelo libero fino all'aeroporto di Rimini, che poi sottopassa; da qui il Rodella si dirige a mare intubato. A valle della strada statale il territorio si presenta densamente urbanizzato. A fianco dell'aeroporto, a monte delle zone urbanizzate, è stata realizzata una vasca di laminazione delle piene da 28000 m³.

Il bacino afferente al Rodella fino all'autostrada è stato deviato nel torrente Marano tramite un canale scolmatore, assieme alle acque intercettate alla stessa altezza dalla fossa Roncasso. L'intervento, ultimato la primavera scorsa, è operativo a tutti gli effetti.

Il contributo di tempo secco della fognatura mista viene inviato, tramite impianto di sollevamento, alla depurazione; lo scarico a mare, pretrattato, delle acque di piena viene permesso dall'apertura di una paratoia.

La portata al colmo di piena, valutata nella sezione a valle dell'aeroporto, appena a monte della vasca di laminazione, con tempo di ritorno di 50 anni, è pari a 8.40 m³/s.

Nelle seguenti figure si riproduce il bacino in oggetto.

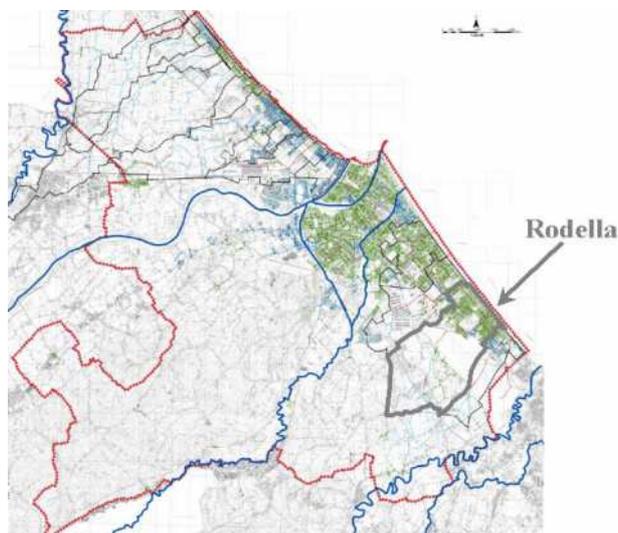


Fig. 6.2.3.1 – Ubicazione del bacino Rodella

La vasca di laminazione a valle dell'aeroporto è stata dimensionata per un evento con tempo di ritorno 25 anni, con portata di picco pari a $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$. Il progetto di quest'opera prevede l'abbattimento della portata di picco ad un valore teorico di $3.8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Applicata alla piena di progetto di questo Piano Generale, la vasca di laminazione esistente è in grado di abbattere il colmo proveniente dal forese da $8.4 \text{ m}^3/\text{s}$ a circa $6 \text{ m}^3/\text{s}$.

La fossa Rodella è oggetto di alcuni interventi di pulizia e ripristino di alcuni tratti di tombinatura, e di altri interventi di potenziamento del collettore principale che vengono rappresentati su modello. Si tratta, in particolare dei seguenti 2 interventi:

1) Il progetto "Potenziamento e ricostruzione del collettore Rodella – 1° stralcio" prevede di potenziare il collettore Rodella nel tratto urbano compreso tra viale Madrid (a monte della ferrovia) ed lo scarico a mare, intercettando a monte della ferrovia il collettore esistente di viale Madrid, e proseguendo con un nuovo attraversamento ferroviario e lungo tutta via Sarsina con un nuovo collettore di fognatura di dimensioni $2,00 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$; in viale Margherita il nuovo collettore si immette in quello esistente per poi proseguire con una sezione maggiore ($2,50 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$) fino all'inizio dello scarico a mare. È inoltre previsto il raddoppio dello scarico a mare tramite la costruzione di un nuovo collettore di dimensioni $3,00 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$ da affiancare sulla spiaggia a quello esistente.

2) Il progetto "Intervento strutturale urgente sul collettore ex fossa Rodella" prevede un potenziamento del tratto di collettore Rodella a valle dell'aeroporto compreso all'incirca tra i nodi ROD-017 e ROD-016.07.

L'intervento consiste in un raddoppio della linea tramite uno scatolare di sezione $2,00 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$ in affiancamento al collettore $\phi 1200$ esistente.

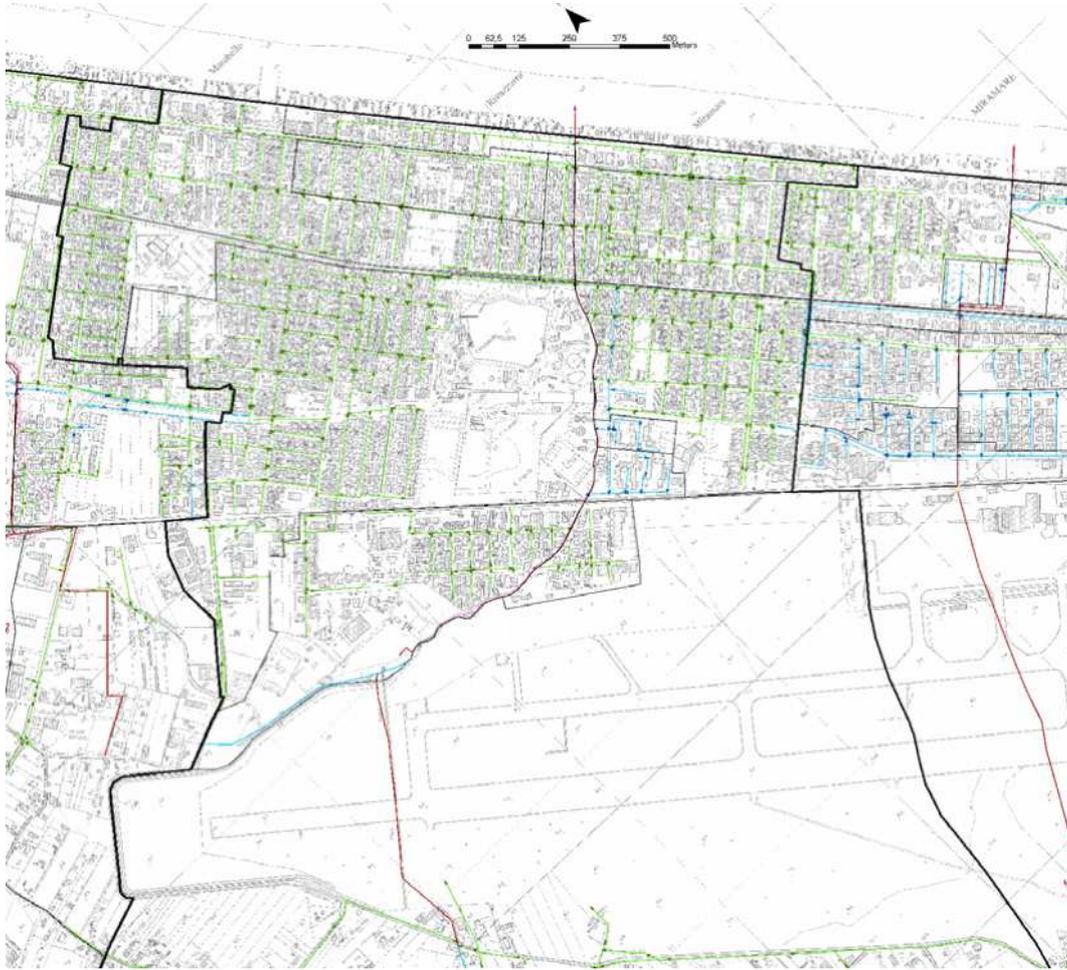


Fig. 6.2.3.2 – Bacino Rodella

L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano, senza forzatura della sovrapposizione dei colmi, ed in concomitanza con il verificarsi a mare di un livello di marea estremo quale +1.30 m s.m.m..

Nonostante gli interventi sul bacino eseguiti o previsti, il modello della fossa Rodella continua a presentare situazioni di crisi, legate in buona parte alla condizione al contorno imposta a mare.



Fig. 6.2.3.5 – Idrogrammi di piena in ingresso (azzurro) ed in uscita (nero) dalla vasca di laminazione dell'aeroporto.

6.2.4. Roncasso

Analogamente a quanto accade per la fossa Rodella, anche la fossa Roncasso scorre a pelo libero solo fino all'aeroporto. Da qui le sue acque raggiungono la costa intubate.

Il bacino afferente al Roncasso fino all'autostrada è stato deviato nel torrente Marano tramite un canale scolmatore, assieme alle acque intercettate alla stessa altezza dalla fossa Rodella. L'intervento, ultimato la primavera scorsa, è operativo a tutti gli effetti.

Il contributo di tempo secco della fognatura mista viene inviato, tramite impianto di sollevamento, alla depurazione; lo scarico a mare delle acque di piena viene permesso dall'apertura di una paratoia.

La portata al colmo di piena, valutata nella sezione a valle dell'aeroporto con tempo di ritorno di 50 anni, è pari a $3.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nelle seguenti figure si riproduce il bacino in oggetto.

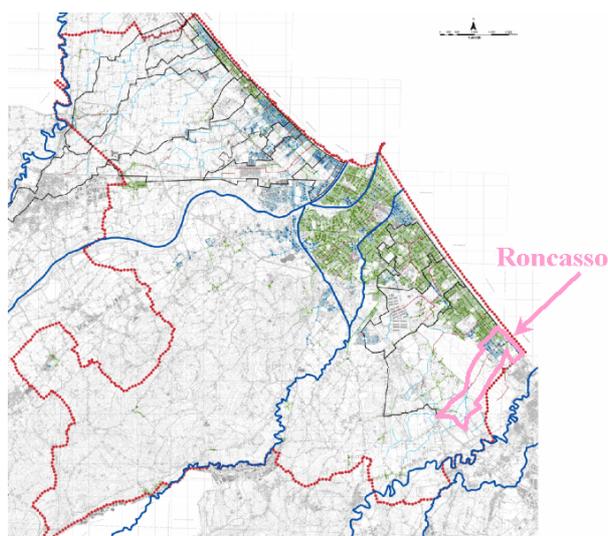


Fig. 6.2.4.1 – Ubicazione del bacino Roncasso

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica del collettore principale sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano, senza forzatura della sovrapposizione dei colmi, ed in concomitanza con il verificarsi a mare di un livello di marea estremo quale $+1.30 \text{ m s.m.m.}$.

Le analisi su modello dimostrano che, nonostante l'intervento di deviazione del forese, il collettore principale della fossa non è attualmente in grado di veicolare a mare la piena di progetto senza causare allagamenti nel territorio attraversato.



Fig. 6.2.4.2 – Bacino Roncasso

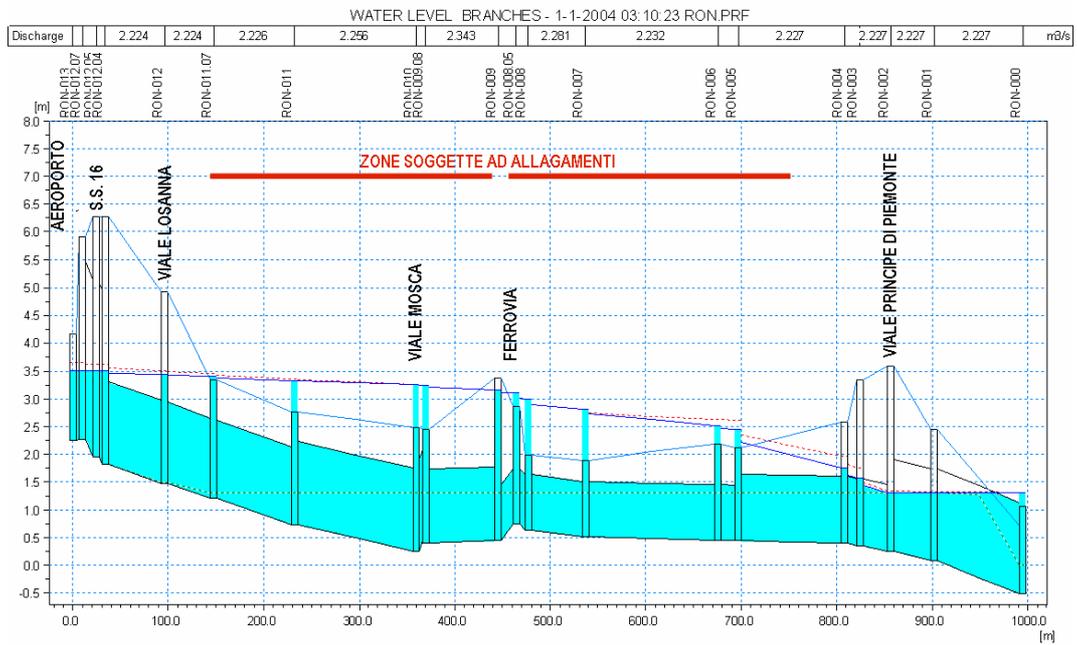


Fig. 6.2.4.3 – Profilo longitudinale fossa Roncasso in stato attuale. Collettore Principale.

6.3. Rimini centro

Il territorio di Rimini Centro è servito prevalentemente da fognatura di tipo misto. Esso è contraddistinto da una fitta urbanizzazione che rende pressoché improponibile la separazione delle reti bianche e nere.

Geograficamente esso si colloca fra il Marecchia, il Deviatore Ausa ed il bacino della fossa Colonnella, ma comprende anche alcune urbanizzazioni a Nord del Marecchia (zona Celle) ed a Ovest del Deviatore Ausa.

Alcune vecchie fosse, ormai declassate a collettori fognari, attraversano Rimini Centro, quali, per esempio, il Dosso (zona Isola), la Fontana e la Patara (fra Porto Canale e Vecchio Ausa) e la Pradella (a sud del Vecchio Ausa, al confine con il bacino del Colonnella I).

Il caso più eclatante di corso d'acqua divenuto collettore fognario è il tratto urbano del torrente Ausa che, per la propria collocazione piano altimetrica è divenuto l'asse portante della fognatura del centro. Il torrente è stato pertanto deviato in Marecchia a monte del centro di Rimini, ed il suo vecchio tratto terminale disconnesso dal corso d'acqua vero e proprio e declassato.

Dal punto di vista del sistema di drenaggio il territorio di Rimini centro può essere suddiviso come segue:

- zone afferenti al vecchio corso del torrente Ausa (fra cui i bacini delle ex fosse Fontana e Patara);
- bacino della ex fossa Pradella;
- zone afferenti al Porto Canale (fra cui la zona Isola);
- zone afferenti al Marecchia (per esempio la zona Celle);
- zone afferenti al Deviatore Ausa.

L'intero bacino è stato modellato con eventi caratterizzati da tempo di ritorno di 5 anni.

6.3.1. Zone afferenti al vecchio corso del torrente Ausa

La parte più consistente di Rimini centro (circa 700 ha) recapita le proprie acque di pioggia nel vecchio corso del torrente Ausa.

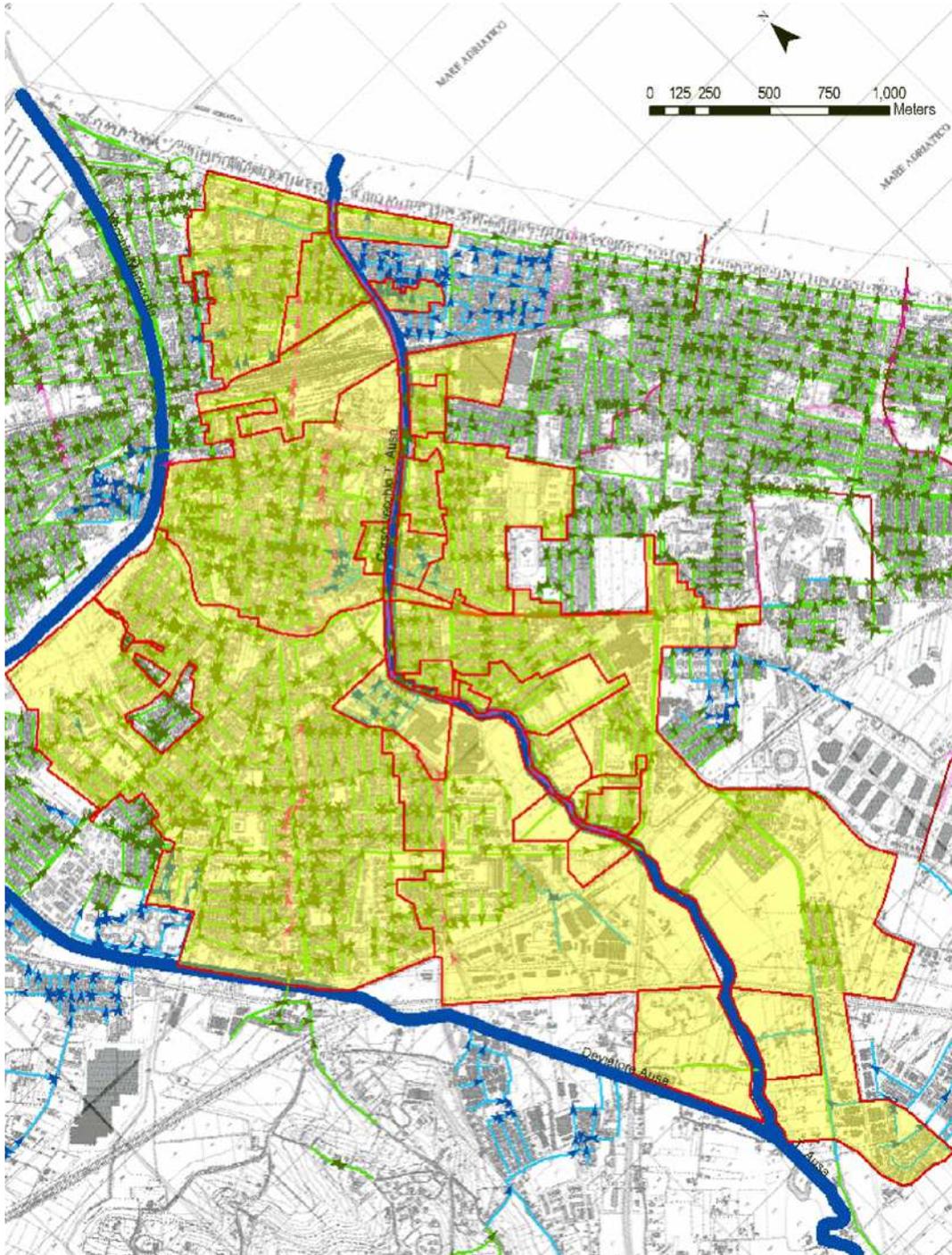


Fig. 6.3.1.1 – Bacino del vecchio corso del Torrente Ausa.

Da quanto deducibile dalla lettura delle “Norme di esercizio per la gestione degli impianti di sollevamento e manufatti deviatori” redatto da Amir (versione giugno 2003), il sistema di drenaggio è organizzato come di seguito descritto.

Vengono avviate alla depurazione le acque di tempo secco attraverso i seguenti impianti:

- deviatore Kennedy;
- sollevamento 1B;
- sollevamento Tobruck;
- sollevamento 2B.

Le acque di pioggia vengono scaricate in Ausa, e quindi a mare, con gli impianti:

- deviatore Kennedy;
- sollevamento 1B;
- sollevamento Kennedy 2;
- sollevamento di Via Zanzur.

Il deviatore Kennedy consiste in un sistema di paratoie in grado di intercludere lo scarico a mare dell’Ausa Vecchio. In condizioni normali il sollevamento 1B, sito all’angolo fra Via Monfalcone e Via Fiume, è collegato al torrente Ausa e ne trasferisce il liquame al depuratore Marecchiese, nella stessa condotta dove è collegato il sollevamento 2B.

In condizioni di forti piogge viene aperto il deviatore Kennedy per permettere lo scarico a mare dell’Ausa e vengono chiuse altre paratoie (es in Via Fiume) in modo tale che il sollevamento 1B pompi, questa volta in Ausa, solo l’acqua delle zone basse e del sollevamento Tobruck (max 1150 l/s).

Il sollevamento Tobruck è un impianto interno al sollevamento 1B nato per scollegare dal resto della rete le zone basse a Sud del Vecchio Ausa, comprese fra Via Tobruck e Via Pascoli. Si tratta di un sollevamento di nera dotato però di pompe esuberanti, per cui in tempo di pioggia è in grado di sollevare anche una quota parte di acque meteoriche. Esso recapita all’1B.

Il sollevamento 2B, sito in Parco Olga Bondi, dove la Via Circonvallazione Meridionale attraversa il vecchio Ausa, è collegato al torrente Ausa, dove una soglia fissa crea un invaso, e pompa direttamente alla depurazione un massimo di 670 l/s.

Il sollevamento Kennedy pompa verso il porto canale e viene utilizzato solamente durante le operazioni di bonifica annuale del tratto terminale del vecchio Ausa.

Il sollevamento Kennedy 2, ubicato all’inizio di Via Fiume, a differenza dei precedenti, è un’idrovara per la salvaguardia di alcune zone basse dagli allagamenti in corrispondenza di eventi meteorici intensi. Si tratta in particolare delle zone basse fra Piazzale Kennedy ed il Porto Canale che, in tempo normale, scaricano in Ausa (le acque di tempo secco vengono pertanto da qui ripescate dal sollevamento 1B ed avviate alla depurazione). In tempo di pioggia particolarmente intensa, o in condizioni in cui l’Ausa sia particolarmente alto, vengono chiuse le paratoie che permetterebbero lo scarico a gravità e le acque

vengono deviate al sollevamento Kennedy 2 che le rilancia in Ausa ($Q_{max} = 1700 \text{ l/s}$).

Anche il sollevamento di Via Zanzur (525 l/s) è un sollevamento di acque bianche. Nel corso di eventi meteorici particolarmente intensi esso recapita in Ausa le acque della rete di Via Zanzur, Via Tobruck, fino a Via Pascoli.

In effetti la rete fognaria della zona non è collegata in modo da consentire alla acque drenate di confluire al sollevamento di Via Zanzur, nemmeno ipotizzando un funzionamento in contropendenza. Il fenomeno accade in maniera diversa, sfruttando la pendenza del terreno per cui, quando la rete normalmente afferente alla vecchia fossa Pradella stenta a ricevere ulteriori contributi, le acque meteoriche tendono ad accumularsi nelle zone basse di Via Tobruck.

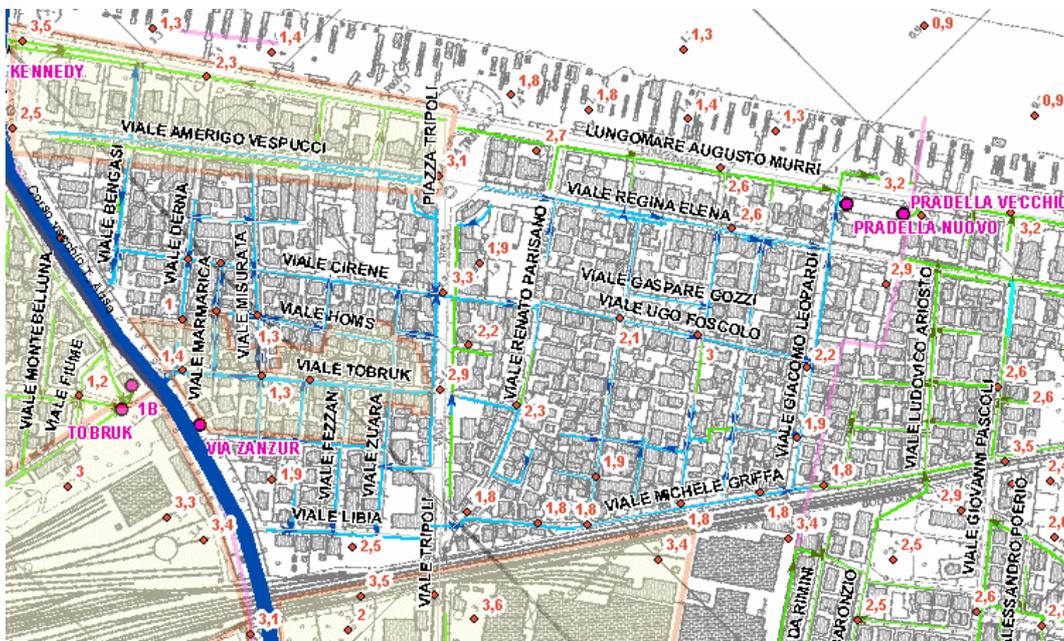


Fig. 6.3.1.2 – Zona sollevamento di Via Zanzur ed ex fossa Pradella.

Tutti gli altri scarichi nel vecchio Ausa avvengono a gravità.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali di Rimini centro sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno pari a 5 anni, trattandosi di territorio prettamente fognato. La condizione al contorno imposta a mare corrisponde al livello di marea estremo di $+1.30 \text{ m s.m.m.}$.

La riproduzione su modello dello stato attuale del Torrente Ausa ha evidenziato serie criticità per la maggior parte degli scarichi che si sono trovati ad essere rigurgitati.

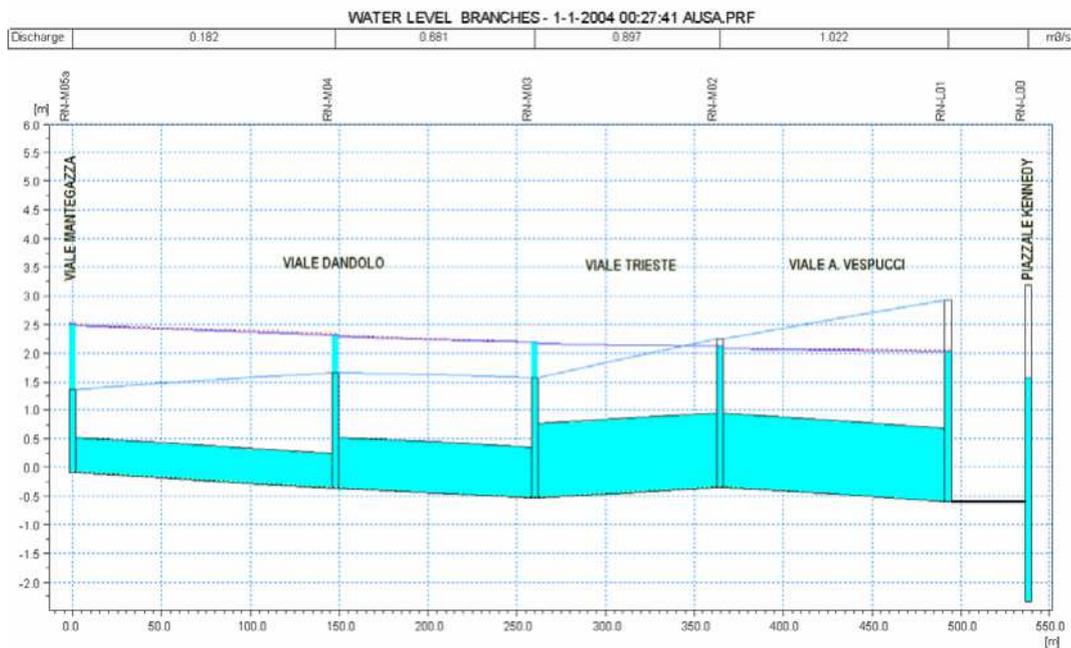


Fig. 6.3.1.6 – Profilo longitudinale collettore di Viale Dandolo afferente al sollevamento Kennedy 2.

Zona ex fosse Fontana e Patara

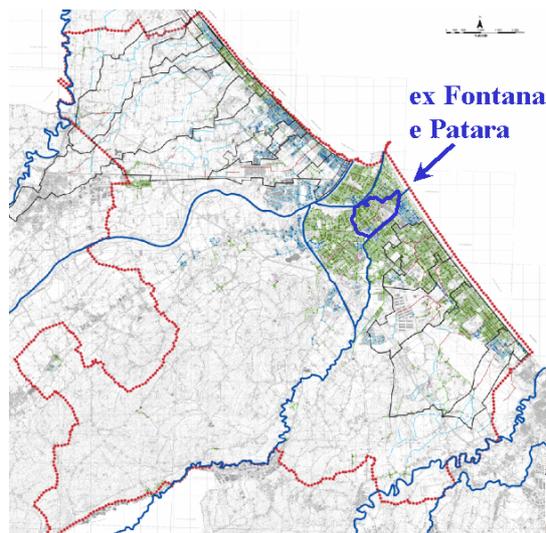


Fig. 6.3.1.7 – Ubicazione zone ex fosse Fontana e Patara

È stato preso in esame il Progetto Esecutivo “Scolmatore di Piena fossa Fontana Via Monfalcone” del 14 agosto 2000.

Detto progetto è inteso ad evitare l'allagamento di alcune zone basse in prossimità di Via Monfalcone in occasione di piogge intense o di alti livelli del ricettore collettore AUSA. L'analisi idraulica sviluppata in detto progetto con un tempo di ritorno di 10 anni, porta a quantificare in 1200 l/s la portata complessivamente in arrivo a Via Monfalcone tramite la ex fossa Fontana, di cui 800 l/s drenati direttamente dal proprio bacino afferente, 300 l/s provenienti dallo scaricatore di Via Gambalunga e 100 l/s dallo scaricatore di Via Tonti. La fognatura di Via Monfalcone è in grado di smaltire 800 dei 1200 l/s complessivamente in arrivo dalla fossa Fontana. Per questo motivo è stato già realizzato uno scolmatore che permette di avviare i restanti 400 l/s verso la fognatura di Via Nazario Sauro utilizzando il collettore denominato “fossa Fontana Abbandonata”. Il progetto prevede, inoltre, di realizzare un impianto di sollevamento in grado di immettere in AUSA le acque di pioggia provenienti da Via Monfalcone (800 l/s), ma già predisposto come opere murarie per sollevare anche le acque di Via Nazario Sauro (ulteriori 1100 l/s).

L'impianto di sollevamento in progetto dovrebbe essere ubicato nello stesso piazzale all'angolo di Via Monfalcone e Via Fiume in cui già si trovano il sollevamento 1B ed il Tobruck (nel XVI TPL i tecnici di Hera hanno confermato che l'impianto è già stato realizzato e collaudato).

Nelle elaborazioni su modello si tiene, ad ogni modo, conto di questo intervento nello stato attuale, come se fosse già stato realizzato.

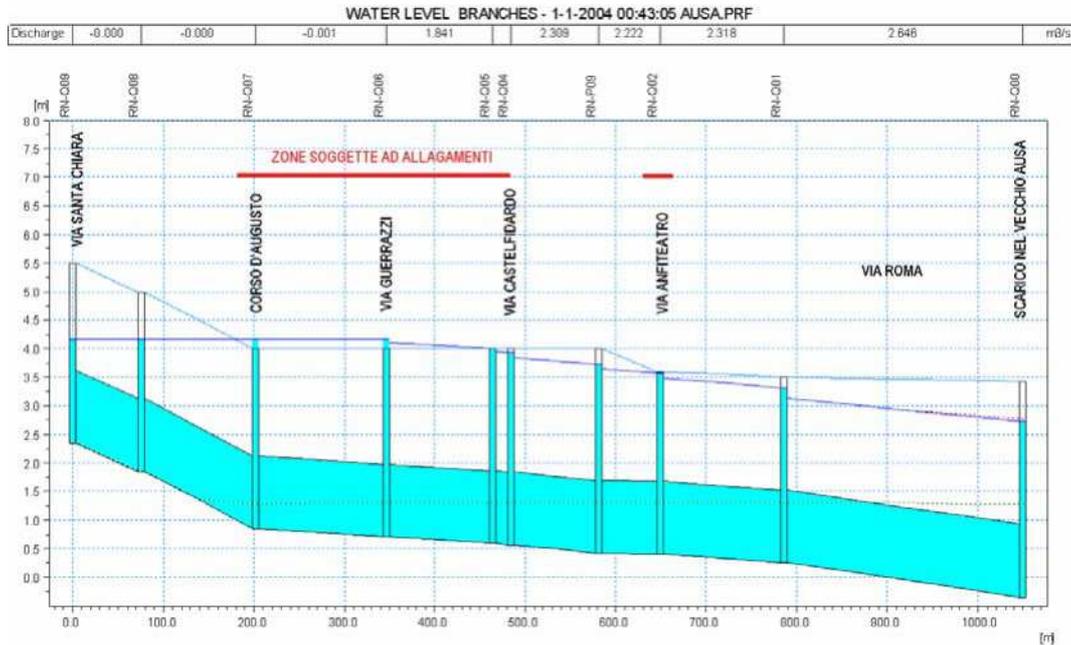


Fig. 6.3.11 – Profilo longitudinale ex fossa Patara in stato attuale.

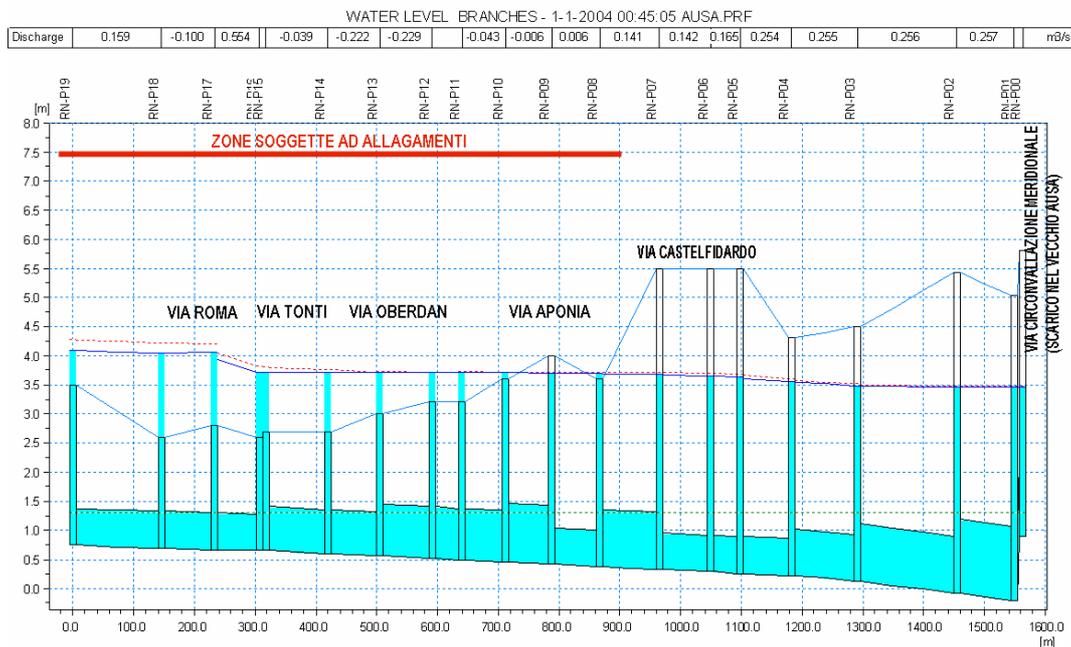


Fig. 6.3.12 – Profilo longitudinale ramo afferente al sollevamento 2B in stato attuale.

Si osserva che la rete della ex fossa Fontana è in brevi tratti in pressione. La fossa Patara risulta essere tutta in pressione, con allagamenti da Corso d'Augusto a Via Castelfidardo. Certamente in queste condizioni la rete secondaria ad essa afferente è rigurgitata. In particolare si ritiene che la criticità denunciata da

HERA nella zona di Via Santa Chiara sia dovuta anche al contorto percorso che sembra dover fare prima di immettersi nel collettore principale, già in pressione. Nella seguente figura, estratta dal GIS di HERA, si evidenzia in giallo quello che sembra essere il percorso delle acque di pioggia da Via Santa Chiara alla fossa Patara.

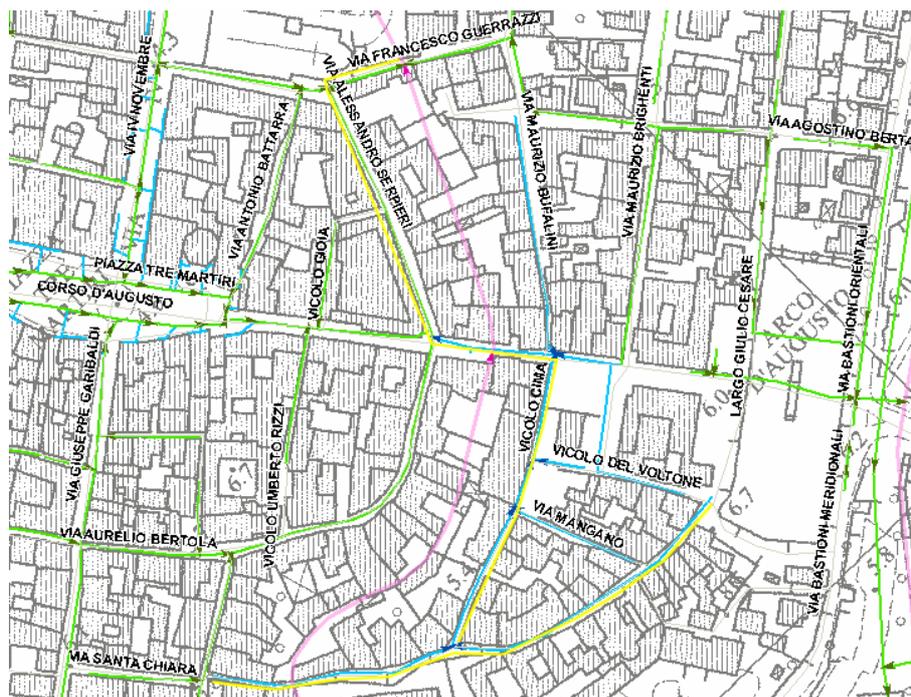


Fig. 6.3.1.13 – Ex fossa Patara – zona Via Santa Chiara.

Con riferimento al collettore principale afferente al sollevamento 2B, risultano in crisi le zone più lontane, ovvero Via Roma, Via Tonti e Via Oberdan.

Le analisi su modello dimostrano che l’impianto di sollevamento allo scarico della fossa Fontana dovrà essere in grado di sollevare una portata di punta pari a 1900 l/s con tempo di ritorno di 5 anni.

Il sollevamento 1B attualmente in opera risulta essere insufficiente, in quanto in tempo di pioggia solleva in Ausa una portata massima di 1150 l/s. Si ritiene, d’altro canto, che la prossima messa in opera del nuovo sollevamento da 800 l/s di cui al Progetto Esecutivo “Scolmatore di piena fossa Fontana Via Monfalcone” sarà risolutiva. Lo stato attuale qui rappresentato tiene conto di questo intervento come se fosse già stato eseguito.

Scolmatore Colonnella

Lungo Via Flaminia e Via Circonvallazione Meridionale sono in opera un collettore bicentrico di sezione variabile da 180x114 a 280x177 ed un collettore ovoidale 70x105 ad esso parallelo.

All'intersezione con Via Flaminia c'è un manufatto deviatore delle portate del Colonnella I verso l'Ausa in grado di ridurre le portate massime in transito lungo il Colonnella I a valle di Via Flaminia a 300 l/s (indicazione di Hera).

Il collettore bicentrico riceve dal Colonnella I in Via Flaminia le portate di piena eccedenti i 300 l/s, oltre al contributo di un bacino di 35 ha ad esso direttamente afferente e di un bacino di 108 ha afferente attraverso il collettore di Via Montescudo - Via Flaminia Conca. Il collettore di Via Montescudo è in realtà collegato ad un ulteriore scarico in Ausa vecchio lungo Via Arno.

Il collettore ovoidale riceve al massimo 860 l/s dai sollevamenti 4B e 2C (portate massime estratte da "Norme di esercizio per la gestione degli impianti di sollevamento e manufatti deviatori" redatto da Amir - versione giugno 2003), oltre al contributo di un modesto bacino da 6.30 ha circa all'intersezione di Via San Gaudenzio.

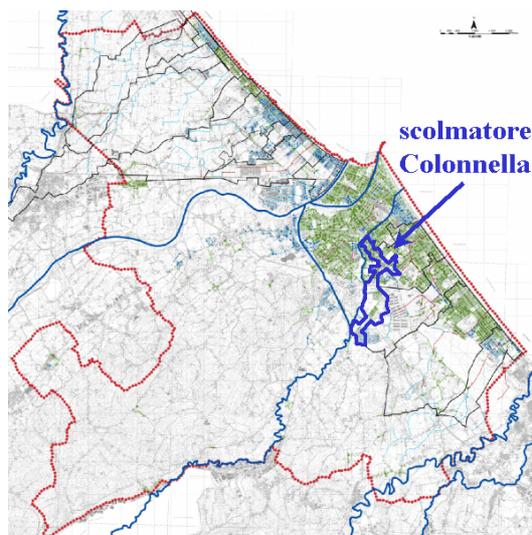


Fig. 6.3.1.14 – Ubicazione zone afferenti allo scolmatore del Colonnella.

Come si può osservare dai profili longitudinali che seguono, il collettore principale bicentrico risulta completamente rigurgitato. In queste condizioni la rete secondaria afferente è certamente oggetto di diffusi allagamenti.

Analogo discorso vale per il collettore principale ovoidale che riceve le acque rilanciate dai sollevamenti 4B e 2C. Certamente se in caso di piena detti impianti sospendono il loro funzionamento il collettore in oggetto viene ad essere molto meno sollecitato. Il collettore ovoidale in oggetto normalmente afferisce al sollevamento 2B, ulteriore rilancio verso la depurazione, per cui lo scarico in Ausa avviene solo nel caso in cui il 2B vada in crisi.

Dal punto di vista ambientale, è importante che durante gli eventi di piena non vengano scaricate in Ausa le acque destinate alla depurazione.

Il collettore esistente lungo Via Montescudo e Via Flaminia Conca risulta essere marcatamente in crisi e tutta la zona servita soggetta ad allagamenti, nonostante l'esistenza di un ulteriore scarico in Ausa in Via Arno.

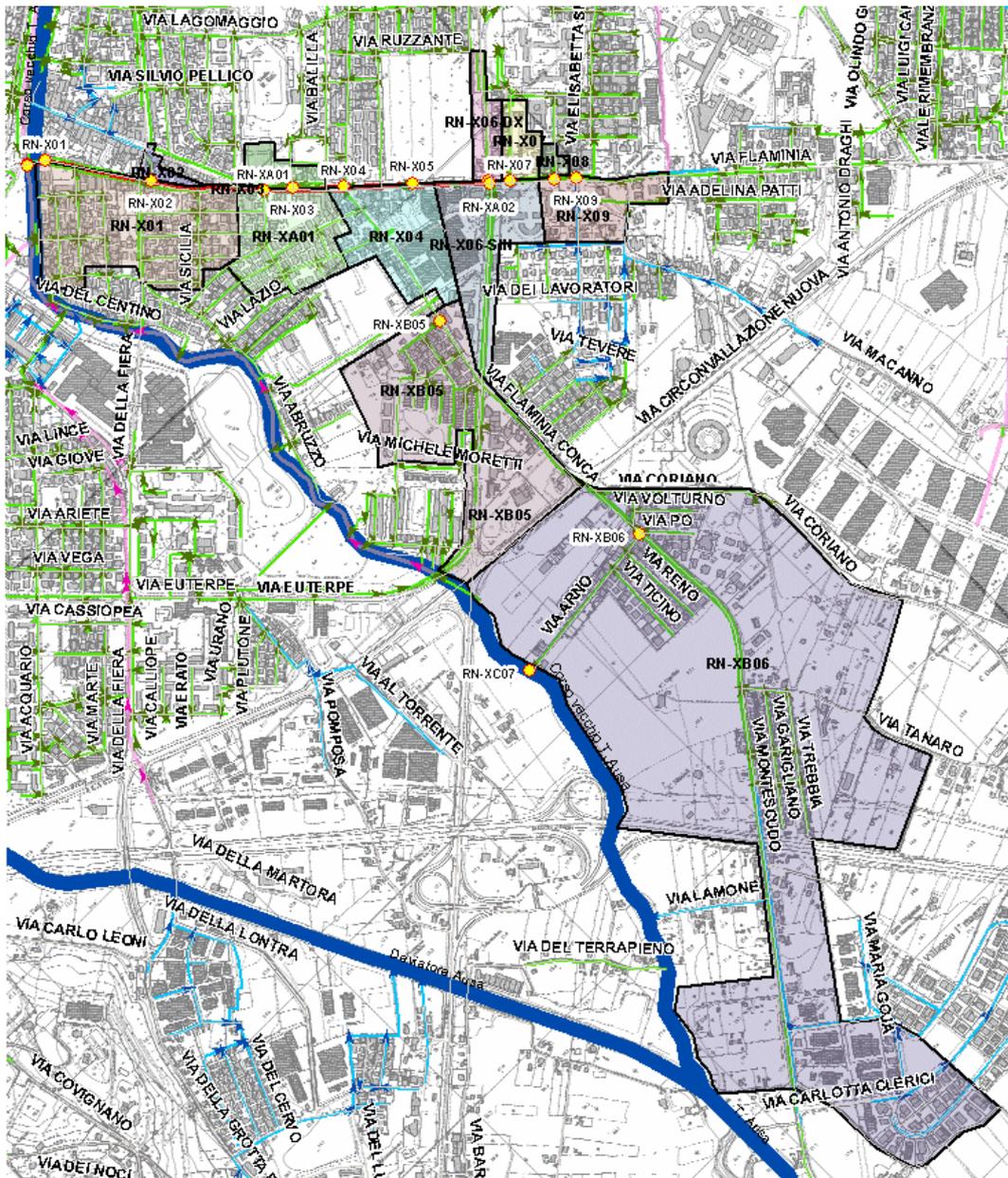


Fig. 6.3.1.15 –Bacino dello scolmatore del Colonnella.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

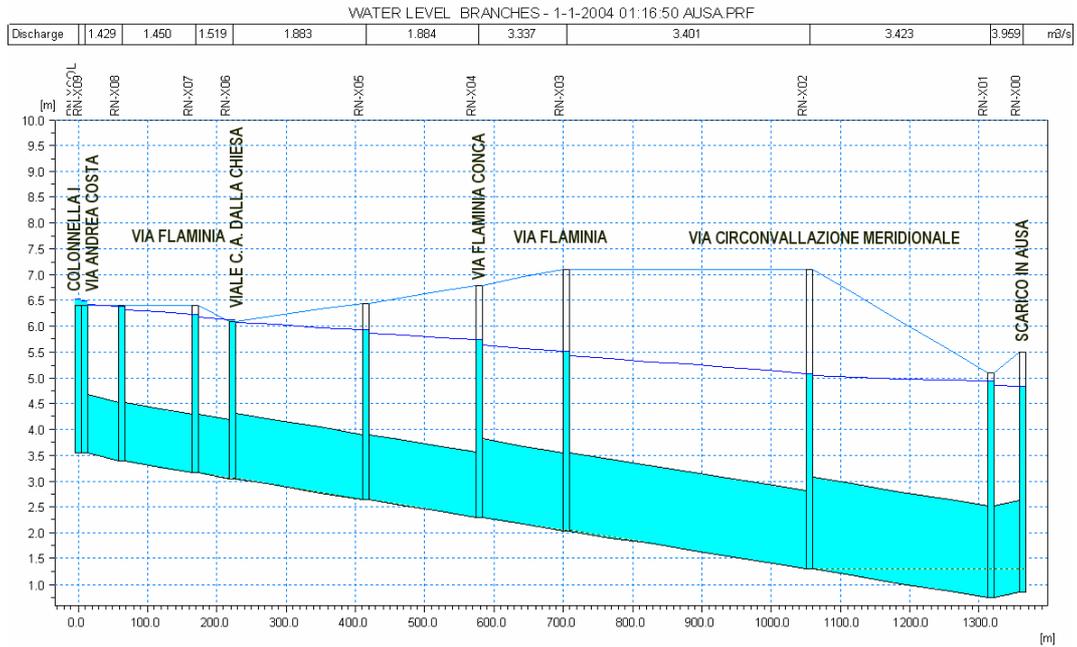


Fig. 6.3.1.16 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore bicentrico. Stato attuale.



Fig. 6.3.1.17 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore ovoidale. Stato attuale.

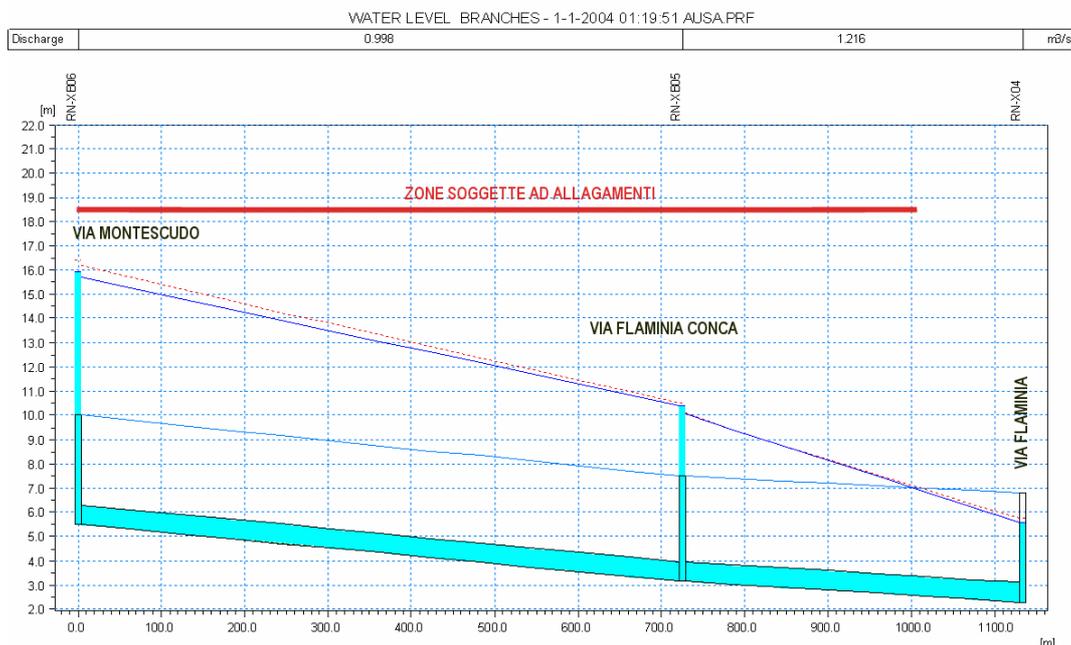


Fig. 6.3.1.18 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore di Via Montescudo e Via Flaminia Conca. Stato attuale.

Bacino ex fossa Mavone Piccolo

A partire dalla Via Circonvallazione Nuova, in zona S. Andrea dell’Ausa, fino a Via Bramante, è attualmente in opera un collettore di geometria e dimensioni variabili da un DN 800 ad un bicentrico 260x165, eredità di una vecchia fossa declassata.

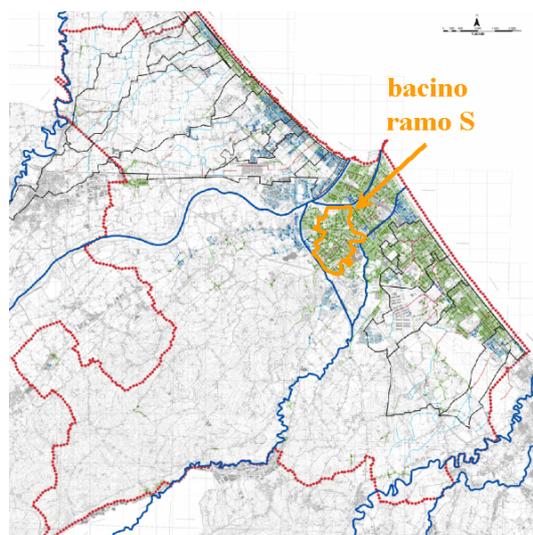


Fig. 6.3.1.19 – Ubicazione zone afferenti all’ex fossa Mavone Piccolo.

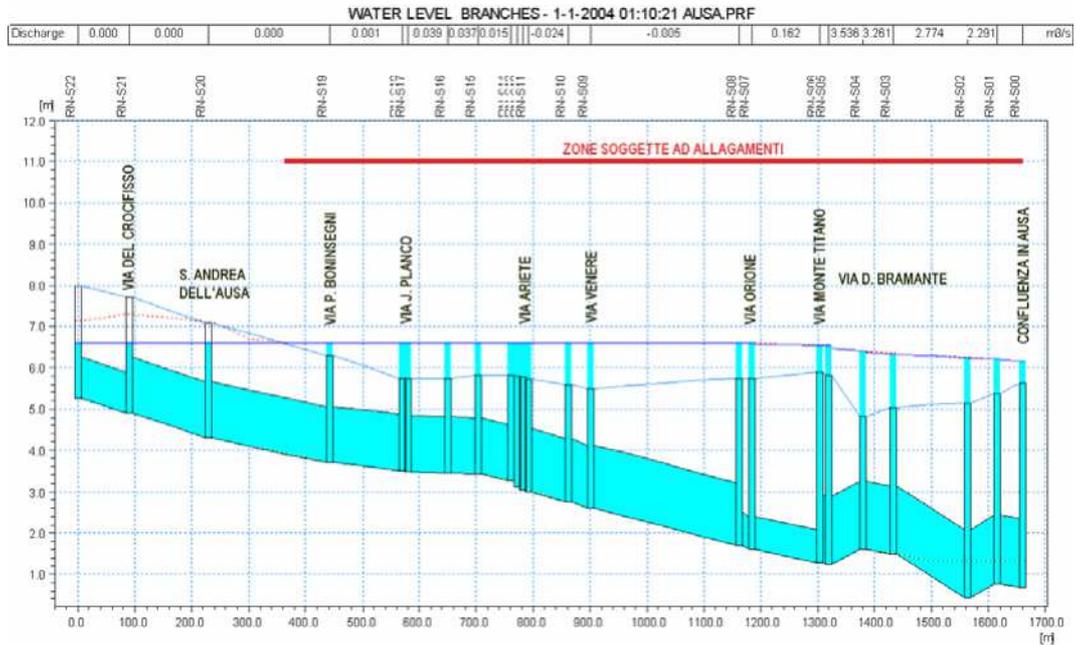


Fig. 6.3.1.21 – Profilo longitudinale ex fossa Mavone Piccolo. Stato attuale.

Bacino ex fossa Barattona

A partire da Via Circonvallazione Nuova, lungo l’asse di Via della Fiera, Via Monte Titano, fino a Piazza A. Bornaccini, scorre intubato un collettore di dimensioni per lo più piuttosto modeste, variabili da un DN 600 ad un bicentrico 180x114, eredità di una ex fossa declassata.

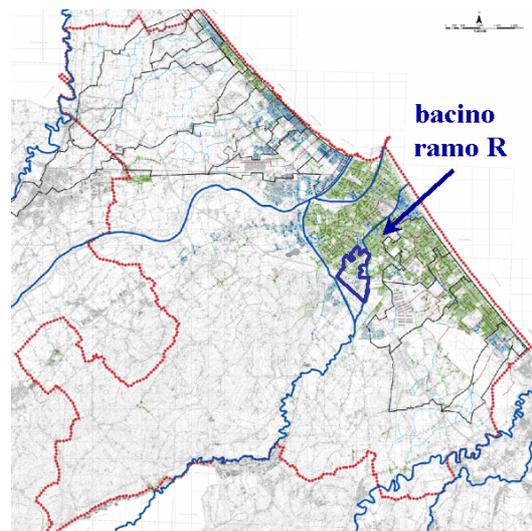


Fig. 6.3.1.22 – Ubicazione zone afferenti all’ex fossa Barattona.

Il collettore in oggetto risulta essere rigurgitato dai livelli idrici presenti in Ausa allo scarico. Il territorio attraversato è pertanto soggetto a diffusi allagamenti.

6.3.2. Pradella

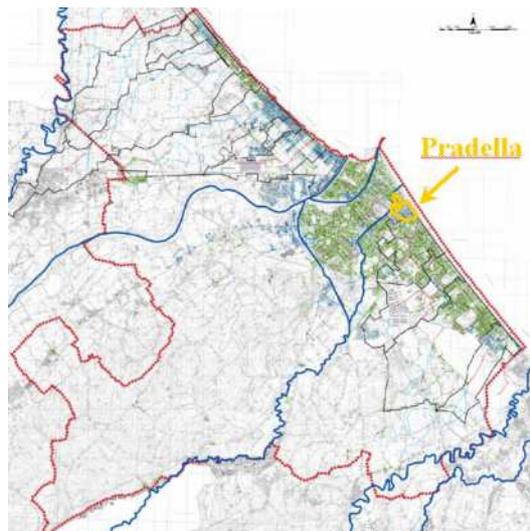


Fig. 6.3.2.1 – Ubicazione del bacino Pradella

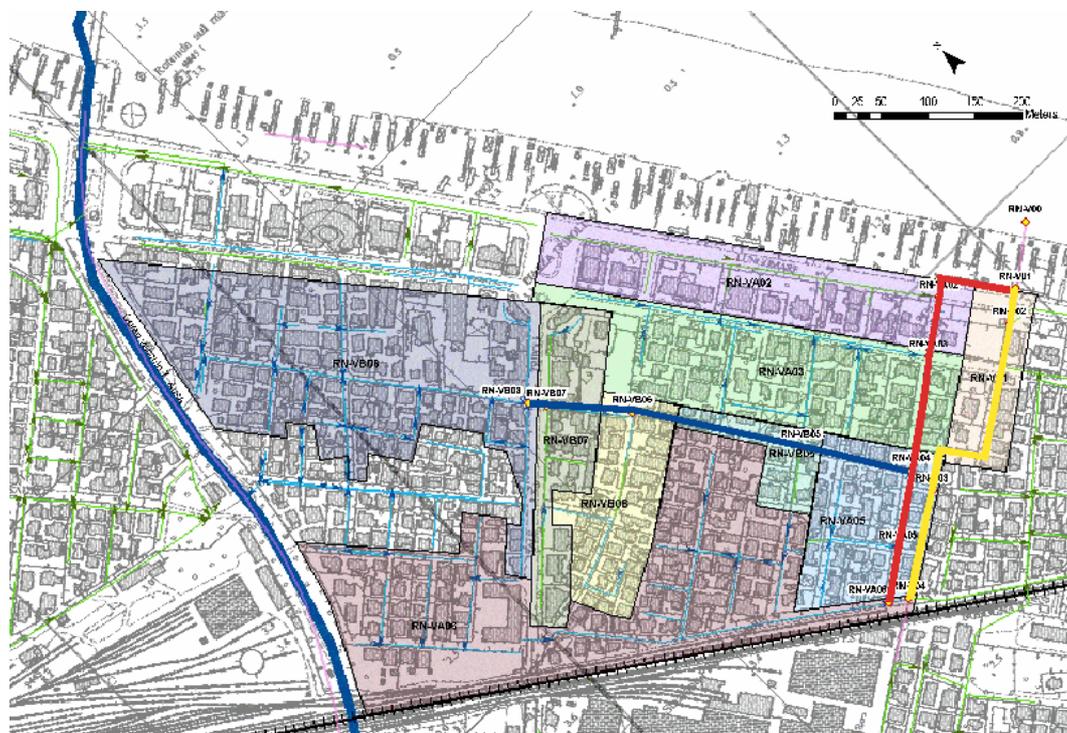


Fig. 6.3.2.2 – Bacino Pradella. In giallo il collettore principale, in rosso il ramo A, in blu il ramo B.

Si è già anticipato parlando del sollevamento di Via Zanzur che le pendenze del terreno nel territorio afferente alla fossa Pradella favoriscono l'accumulo delle acque meteoriche nella zona di Via Tobruck, particolarmente depressa. In questo modo, una certa parte delle acque meteoriche teoricamente afferenti alla fossa Pradella vengono sollevate nell'Ausa dal sollevamento di Via Zanzur (cfr figura 6.3.1.2).

La ex fossa Pradella si trova fra il vecchio Ausa ed il Colonnella I ed è attualmente sprovvista di scarico a mare. Essa recapita unicamente ad un impianto di sollevamento da 40 l/s che avvia le acque alla depurazione.

La rete modellata risulta essere teoricamente sufficiente ad invasare al proprio interno le acque provenienti da uno scroscio con tempo di ritorno 5 anni, in attesa di riuscire ad avviarle alla depurazione, generando modesti allagamenti.

Questo tipo di funzionamento, ormai in essere da anni, ha però causato la sedimentazione di parecchio materiale di fondo nei collettori, per cui il volume attualmente a disposizione per l'invaso nella rete si è decisamente ridotto, generando frequenti situazioni di crisi.

Hera, in qualità di ente gestore, auspica una riapertura dello sbocco a mare della fossa.

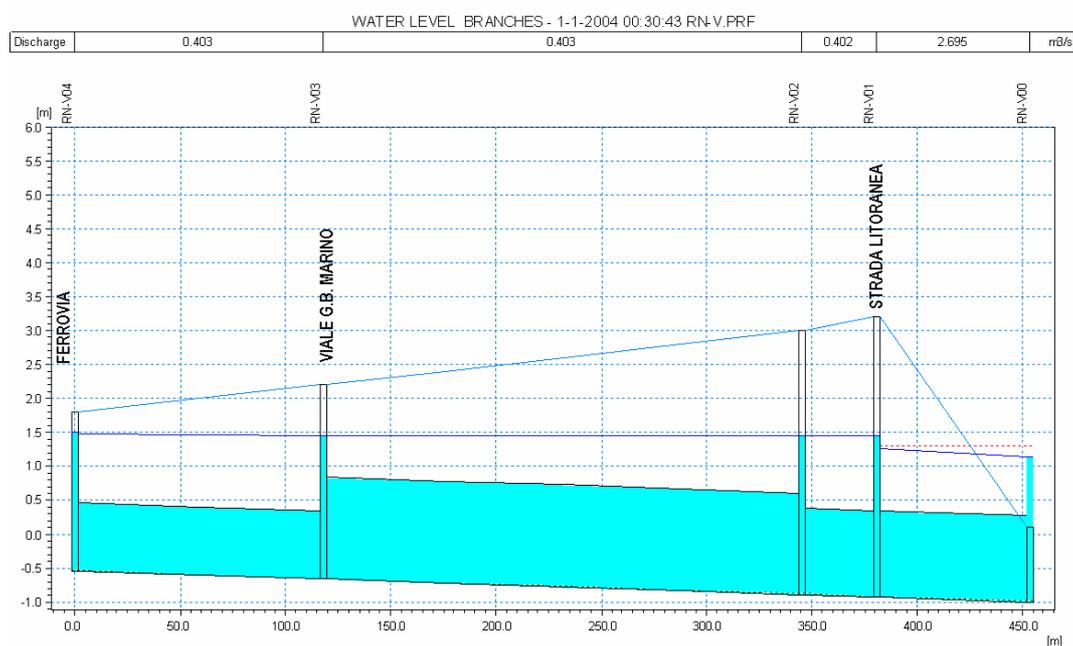


Fig. 6.3.2.3 – Profilo longitudinale Pradella in stato attuale. Collettore Principale.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

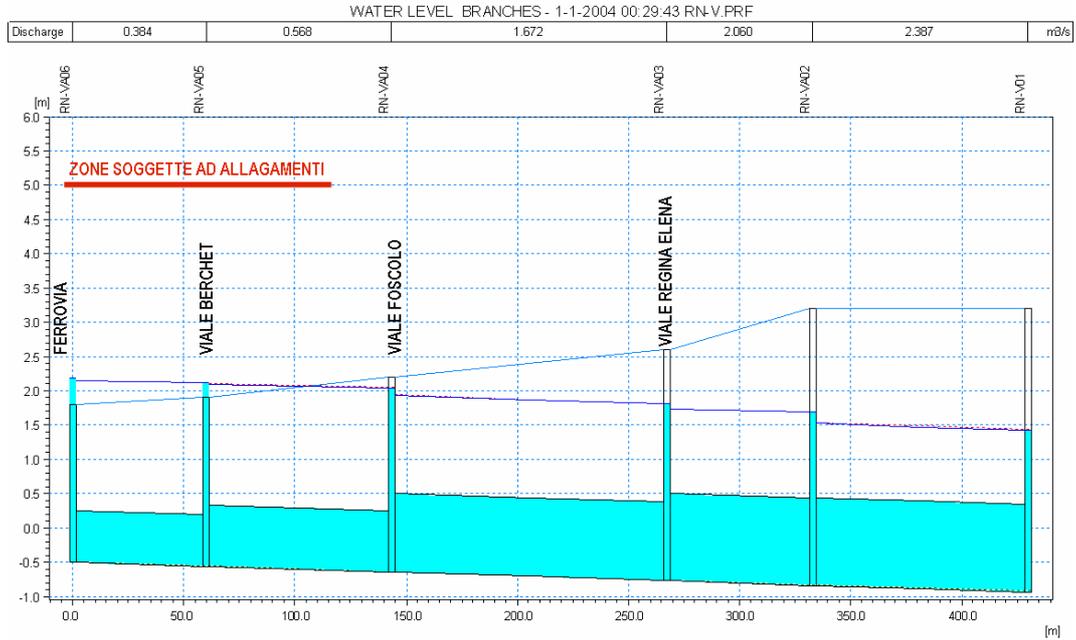


Fig. 6.3.2.4 – Profilo longitudinale Pradella in stato attuale. Ramo A.

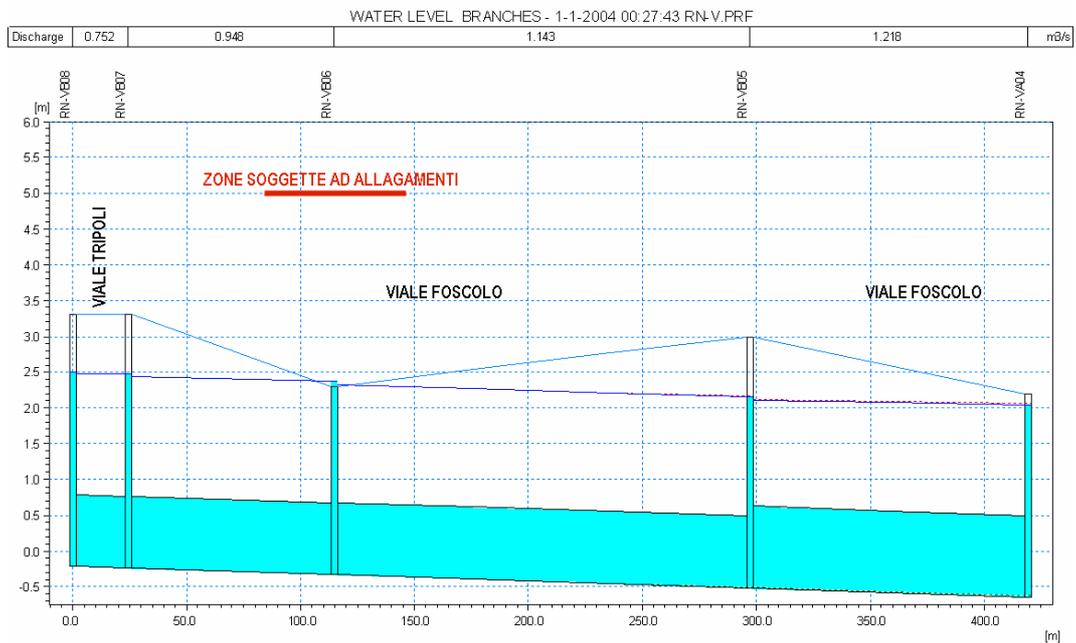


Fig. 6.3.2.5 – Profilo longitudinale Pradella in stato attuale. Ramo B.

6.3.3. Zone afferenti al Porto Canale

Isola

L'area urbana di Rimini Isola è delimitata a nord dal deviatore del fiume Marecchia, a sud dal porto canale, ad est dal mare e ad ovest dal vecchio alveo fluviale.

Attualmente, all'interno di tale porzione del territorio, sono ubicati due impianti di sollevamento che rilanciano le portate reflue all'impianto di sollevamento 2B, ricadente nel bacino del fiume Ausa.

Il sistema di drenaggio in esame serve una porzione del centro abitato di Rimini avente una popolazione di circa 10.250 abitanti, distribuiti per lo più in modo uniforme e l'estensione complessiva del bacino è di circa 153 ettari.

L'orografia del bacino è caratterizzata da basse pendenze e da due dolci declivi, uno rivolto verso il mare e l'altro verso il vecchio alveo del Marecchia, all'interno dell'omonimo parco.

Il territorio è servito in gran parte da fognatura di tipo mista ed in piccola parte da fognatura separata.



Fig. 6.3.3.1 – Schematizzazione zona Isola. Stato attuale. In bianco: collettore principale afferente al sollevamento Laurana, in giallo (ramo B), rosso (ramo C), blu (ramo D) e verde (ramo F) i collettori principali afferenti al sollevamento Matteotti.

Il sistema fognario attuale è suddiviso in due sottoinsiemi, rispettivamente afferenti ai due sollevamenti che rilanciano le portate alla depurazione.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

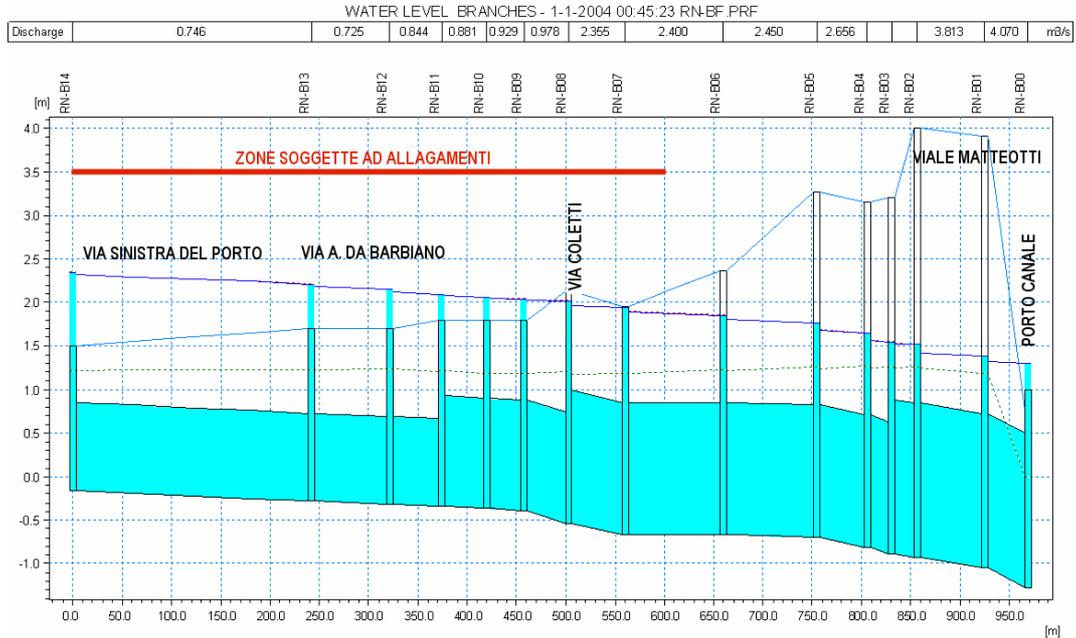


Fig. 6.3.3.3 – Profilo longitudinale collettore principale B afferente al sollevamento Matteotti.

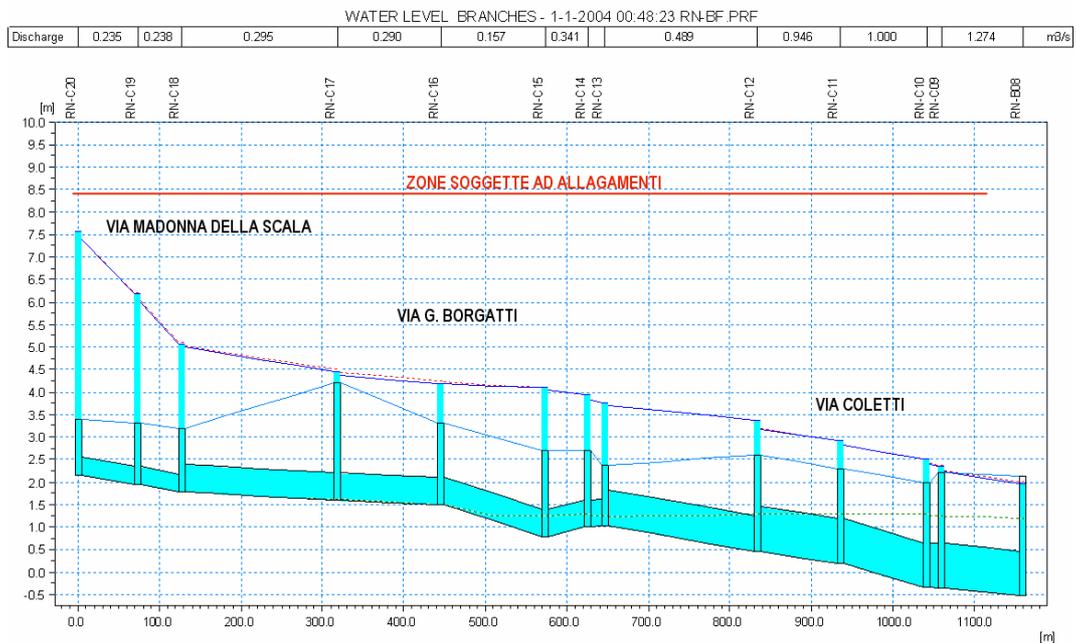


Fig. 6.3.3.4 – Profilo longitudinale collettore principale C afferente al sollevamento Matteotti.

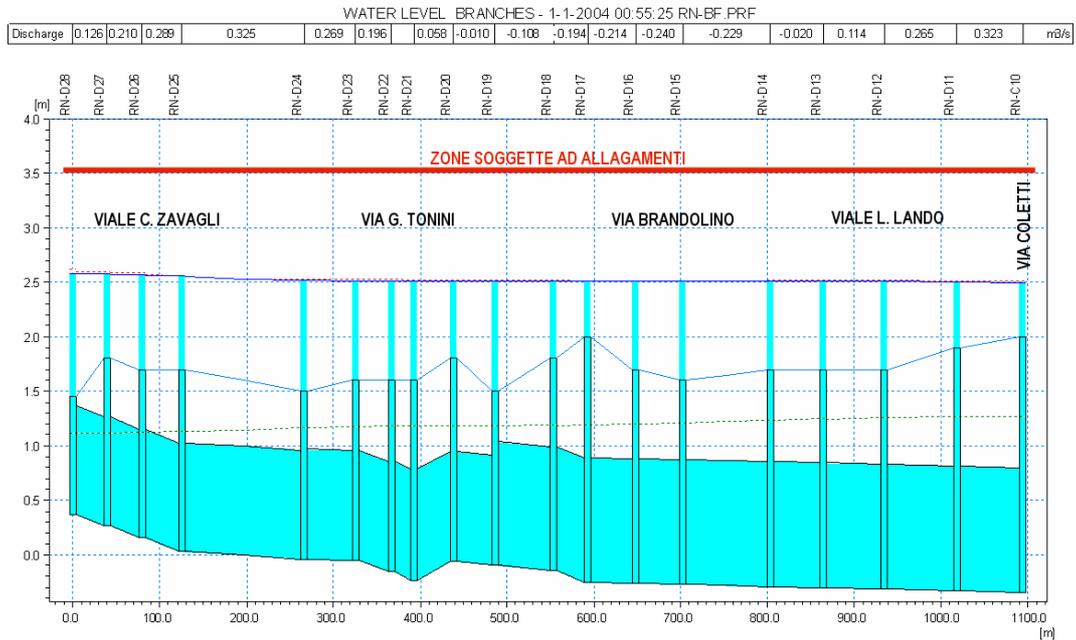


Fig. 6.3.3.5 – Profilo longitudinale collettore principale D afferente al sollevamento Matteotti.

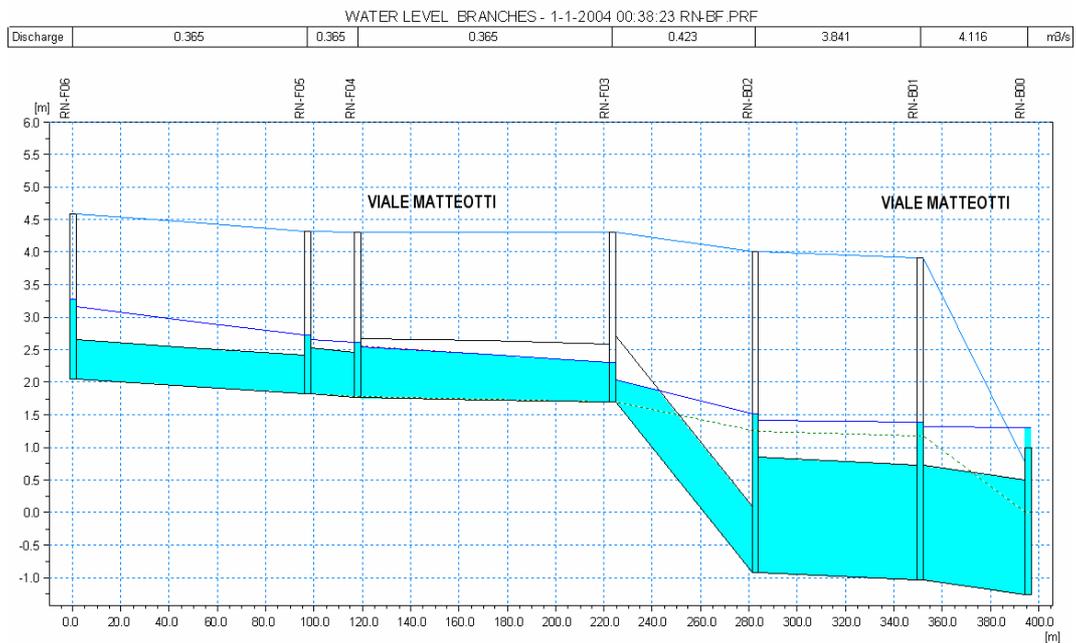


Fig. 6.3.3.6 – Profilo longitudinale collettore principale F afferente al sollevamento Matteotti.

7. LE POSSIBILI SOLUZIONI ALTERNATIVE A CONFRONTO

7.1. Analisi problemi critici e soluzioni proposte

Con riferimento ai “Criteri informativi del Piano Generale – Scenari e Scelte” si richiama la descrizione dei seguenti scenari:

- scenario 1 - le analisi per l'esame del funzionamento del rete sono state effettuate a partire dalla situazione iniziale della consistenza della strutture e degli impianti come risultante dalle attività di raccolta dati e di inventario;
- scenario 2 - la consistenza come definita in scenario 1 è stata integrata e modificata con gli interventi realizzati di recente o ancora in corso di costruzione per i quali, non essendo le opere ancora in pieno esercizio, non sono disponibili dati o esperienze significativi sul loro funzionamento oppure non sono ancora definite le modalità stesse di esercizio. A questi sono stati inoltre aggiunti gli interventi da considerare come “virtualmente” parte della struttura, pur ancora in fase progettuale, in quanto sono stati dichiarati dagli Enti interessati come ormai in fase di attuazione non più arrestabile o comunque modificabile;
- scenario 3 - suddivise in distinte “Soluzioni”, sono illustrate la consistenza e le caratteristiche degli interventi che lo scrivente Progettista ha individuato come possibili soluzioni alternative, indicando altresì gli elementi e le valutazioni tecniche, dimensionali ed economiche, sia di costruzione che di esercizio, anche se di massima, da porre a confronto per la scelta della soluzione ottimale.

Accogliendo le richieste del Tavolo Permanente di Lavoro, nelle soluzioni A, B e C proposte, le portate alle varie sezioni di chiusura sono state calcolate ipotizzando la sovrapposizione dei colmi di piena con tempo di ritorno 50 anni provenienti dal forese con quelli aventi tempo di ritorno 5 anni provenienti dalle aree urbane.

La soluzione D analizza invece la possibilità di non sovrapporre i colmi di piena. Le portate con tempo di ritorno 5 anni nel bacino urbano sono significative ai fini del raffronto parametrico delle varie soluzioni alternative anche se esse saranno successivamente diversificate per ciascun bacino secondo le richieste del Tavolo Permanente di Lavoro.

Scenario 3, soluzione A

- realizzazione di impianti di sollevamento in grado di pompare al largo in condizioni di mare alto (+1.30 m s.m.m.) la totalità delle acque bianche in arrivo a livello della litoranea (portata ottenuta dalla sovrapposizione del

colmo di piena cinquantenario proveniente dal forese con quello avente tempo di ritorno 5 anni proveniente dalla zona urbana)

- adeguamento dei collettori principali alle portate di progetto
- realizzazione di condotte sottomarine che spostino gli scarichi delle fosse 300 m al largo e comunque oltre la scogliera, e soppressione di alcuni scarichi
 - a) **nuove condotte sottomarine:** Pedrera Grande, Brancona, Sortie, Sacramora, Colonnella I, Macanno, Rodella, Roncasso;
 - b) **condotte sottomarine già esistenti da ridimensionare:** Viserbella, Turchetta;
 - c) **scarichi da eliminare:** Cavallaccio, Sacramora II (si suppone che quello del Sacramora I già non esista più e sia stato sostituito dallo Spina senza lasciare residui)

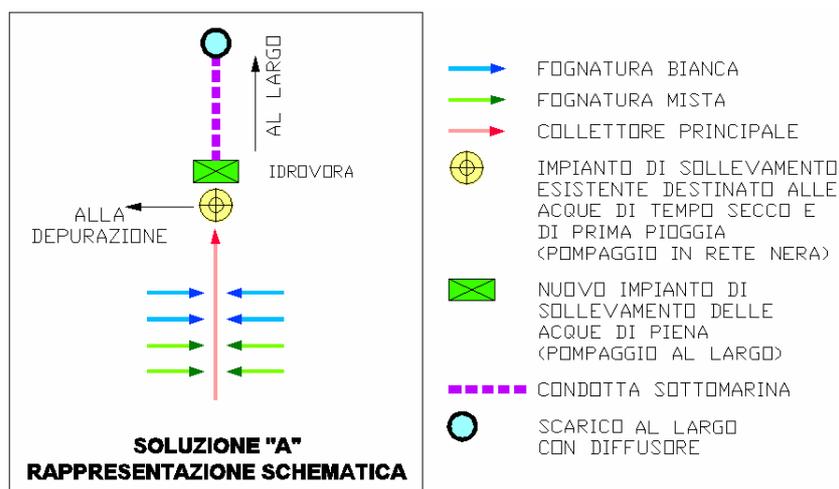


Figura 7.1.1 – Rappresentazione schematica dello scenario 3, soluzione A

Scenario 3, soluzione B

- realizzazione di 3 scolmatori:
 - 1) **scolmatore delle fosse Brancona e Cavallaccio** con scarico a mare lungo l'asse di Via Tolemaide (al fine di contenere le dimensioni dello scolmatore si prende in considerazione la possibilità di laminare la piena del Brancona sfruttando uno dei due siti proposti dal Comune di Rimini stesso, nell'ambito della gara)
 - 2) **Scolmatore delle fosse Sortie, Sacramora e Turchetta** con scarico in Marecchia (di nuovo, al fine di contenere le dimensioni dello scolmatore si prende in considerazione la possibilità di laminare la

- piena del Sortie sfruttando l'altro dei due siti proposti dal Comune di Rimini stesso, nell'ambito della gara)
- 3) **Scolmatore della fossa Viserbella nella fossa Sortie**
 - 4) **Scolmatore delle fosse Colonnella I e II con scarico a mare lungo l'asse di Via Chiabrera**
- adeguamento dei collettori principali alle portate di progetto
 - sistemazione e/o spostamento oltre la scogliera degli scarichi delle fosse e soppressione di alcuni scarichi:
 - a) **scarichi da adeguare:** fossa Pedrera Grande, fossa Sortie, fossa Matrice Spule;
 - b) **nuove condotte sottomarine:** scolmatore Brancona e Cavallaccio, fossa Brancona, fossa Sacramora, scolmatore Colonnella I e Macanno, fossa Colonnella I, fossa Macanno, fossa Rodella, fossa Roncasso;
 - c) **condotte sottomarine già esistenti da ridimensionare:** Viserbella, Turchetta;
 - d) **scarichi da eliminare:** Cavallaccio, Sacramora II (si suppone che quello del Sacramora I già non esista più e sia stato sostituito dallo Spina senza lasciare residui)
 - realizzazione di impianti di sollevamento in grado di pompare al largo in condizioni di mare alto (+1.30 m s.m.m.) la totalità delle acque bianche residue a valle degli scolmatore in arrivo a livello della litoranea:

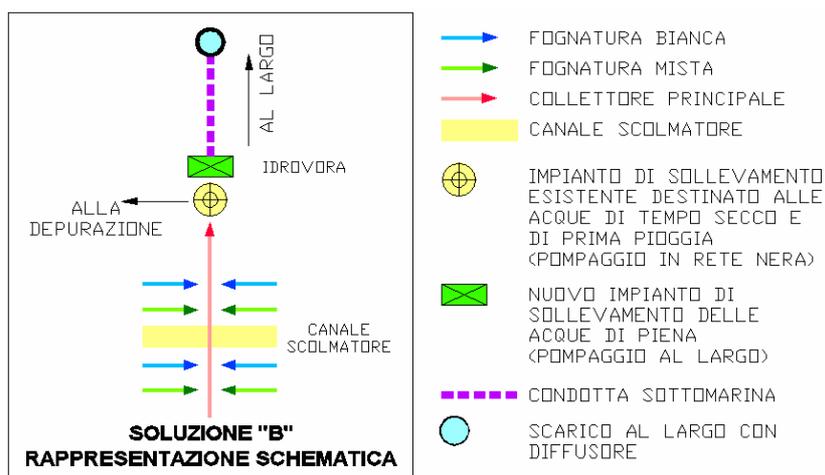


Figura 7.1.2 – Rappresentazione schematica dello scenario 3, soluzione B

Scenario 3, soluzione C

- scarico a gravità delle acque “alte” (portate raccolte a monte dell’isoipsa +5.00 m s.m.m. circa)
- realizzazione di impianti di sollevamento in grado di pompare al largo in condizioni di mare alto (+1.30 m s.m.m.) la totalità delle acque “basse” raccolte fra l’isoipsa +5.00 m s.m.m. e la strada litoranea
- adeguamento dei collettori principali alle portate di progetto, realizzando per ogni fossa due linee parallele fra l’isoipsa +5.00 m s.m.m. e la strada litoranea, dedicate al passaggio delle acque alte, l’una, e al collettamento delle acque basse, l’altra
- realizzazione di condotte sottomarine che portino gli scarichi delle fosse (acque alte + acque basse) 300 m al largo e comunque oltre la scogliera, e soppressione di alcuni scarichi:
 - a) **nuove condotte sottomarine:** fossa Pedrera Grande, scolmatore Brancona e Cavallaccio, fossa Brancona, fossa Sortie, fossa Sacramora, scolmatore Colonnella I e Macanno, fossa Colonnella I, fossa Macanno, fossa Rodella, fossa Roncasso;
 - b) **condotte sottomarine già esistenti da ridimensionare:** Viserbella, Turchetta;
 - c) **scarichi da eliminare:** Cavallaccio, Sacramora II (si suppone che quello del Sacramora I già non esista più e sia stato sostituito dallo Spina senza lasciare residui)

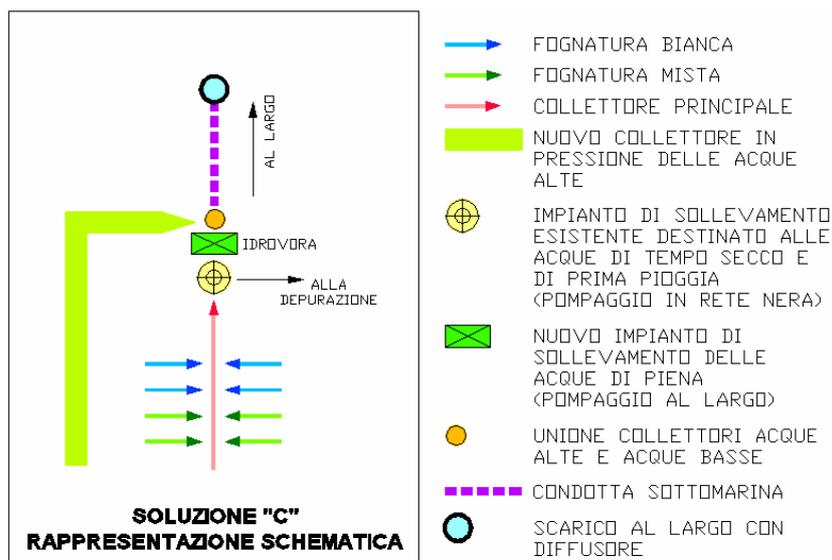


Figura 7.1.3 – Rappresentazione schematica dello scenario 3, soluzione C

Scenario 3, soluzione D

La soluzione D riprende le linee generali già tracciate per la soluzione A, con la sola differenza di tarare l'intervento su una piena di progetto con tempo di ritorno 50 anni nel forese e 5 anni nella zona urbana, ma senza ipotizzare la sovrapposizione dei rispettivi colmi di piena.

La finalità di questo scenario è quella di consentire una valutazione parametrica della riduzione dei costi di intervento collegata ad una diversa scelta dell'evento di progetto.

In questa soluzione si riducono i costi legati al sollevamento meccanico delle acque in arrivo alla strada litoranea ed al loro scarico al largo con condotta sottomarina. Per quanto riguarda le fosse Sortie e Brancona, che ne offrono la possibilità, si è tracciata anche una soluzione D' in cui si è tentato di ridurre ulteriormente i picchi di piena introducendo delle vasche di laminazione.

7.2. Rimini Nord

7.2.1. Pedrera Grande e Valentina

Per la fossa Pedrera Grande, le soluzioni A, B e C dello scenario 3 hanno un comune denominatore che riguarda il problema ambientale ed "estetico" dello scarico sulla battigia.

Le soluzioni A e C comportano l'eliminazione di ogni traccia dello scarico della fossa sulla spiaggia, in quanto le sue acque verrebbero completamente sollevate e scaricate al largo oltre la scogliera.

La soluzione B prende in considerazione la possibilità di adeguare semplicemente lo scarico della fossa trasformandolo in un porticciolo, e valutando le modalità con cui garantire che le acque non si incanalino all'interno della scogliera. Il porticciolo non deve, d'altro canto, rappresentare una ulteriore ostruzione al ricambio idrico delle acque fra la spiaggia e la scogliera, né impedimento al naturale svolgersi delle dinamiche del trasporto solido costiero. Si deve inoltre tenere presente l'aspetto della fruibilità della spiaggia e l'impatto ambientale.



Figura 7.2.1.1 – Vista aerea dello scarico della fossa Pedrera



Figura 7.2.1.2 – Scarico della fossa Pedrera Grande

Lo scarico a mare della fossa Pedrera Grande si distingue da tutti gli altri per non essere attualmente intercettato da un impianto di sollevamento che avvii alla depurazione le acque di tempo secco e quelle di prima pioggia. Il sollevamento Torre Pedrera, infatti, avvia alla depurazione le acque di tempo secco raccolte fra la strada litoranea e la ferrovia. Il Piano Generale delle fognature prevede che venga sollevato e immesso in rete nera l'apporto delle acque di tempo secco e di prima pioggia dell'intero bacino.



Figura 7.2.1.3 – Scarico della fossa Pedrera Grande. Sono visibili le ventole che trattengono i solidi grossolani.

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

Si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $9 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,5 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 500 kW.

Pedrerà 3A - idrogramma di piena

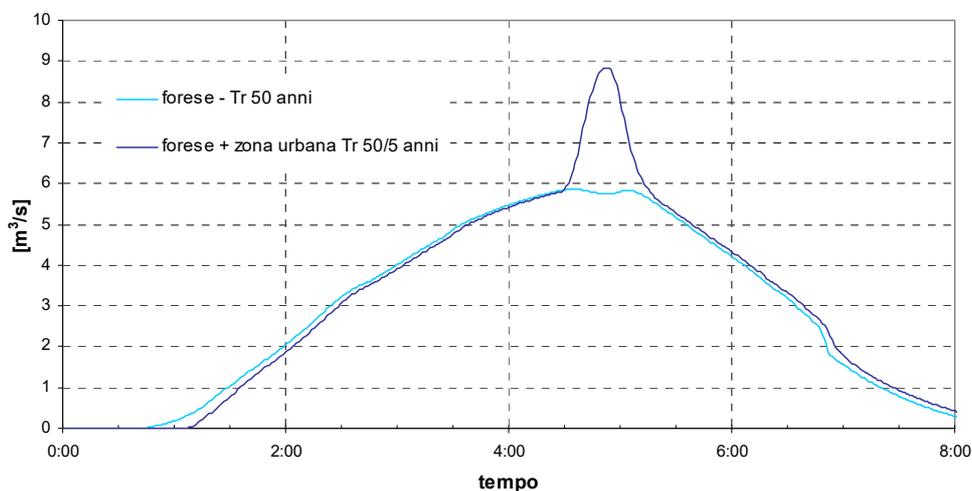


Figura 7.2.1.4 – Idrogrammi di piena della fossa Pedrerà Grande nell’ipotesi di intervento 3A.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Nessuno degli scolmatori previsti riguarda questa fossa. Lo scenario 3B contempla d’altro canto la possibilità di trasformare lo scarico del Pedrerà Grande in un porticciolo, adeguandone gli standard qualitativi ed estetici. Questa ipotesi di intervento rispecchia le verifiche idrauliche effettuate per lo stato attuale.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa 100 m a monte dell’immissione del Valentina, per la fossa Pedrerà Grande, e all’inizio del tombinamento della fossa Valentina per questo suo affluente.

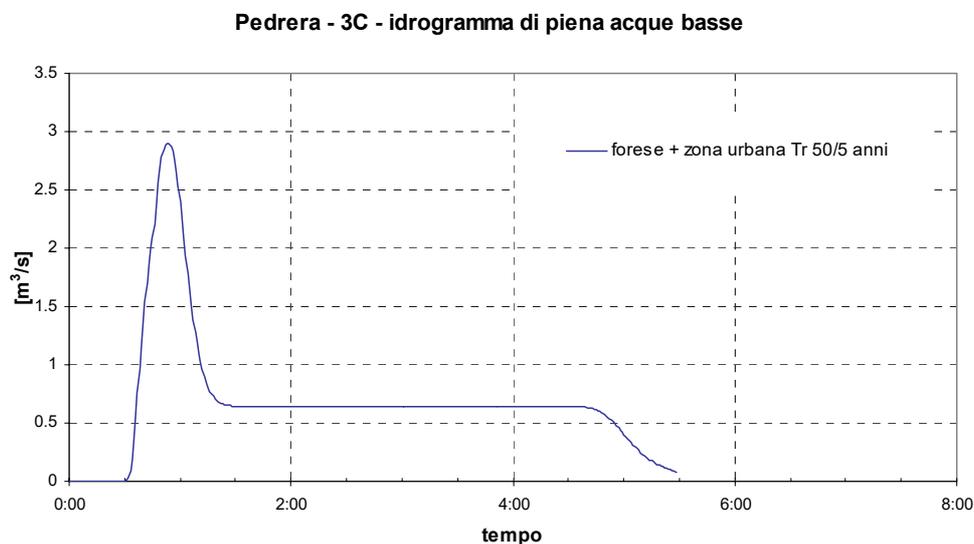


Figura 7.2.1.5 –Idrogramma di piena della fossa Pedrerà Grande nell’ipotesi di intervento 3C

Si tratta di predisporre due vasche di carico e le relative condotte in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallele ai tratti terminali delle fosse. Le vasche di carico saranno precedute da manufatti per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Valentina e del Pedrerà Grande, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, afferiscono ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un’unica condotta sottomarina.

In particolare, il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400, lungo circa 500 m, mentre l’impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $3 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 200 kW.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, B e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

Nell’ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di 6 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 350 kW.

Pedrerà 3D - idrogrammi di piena

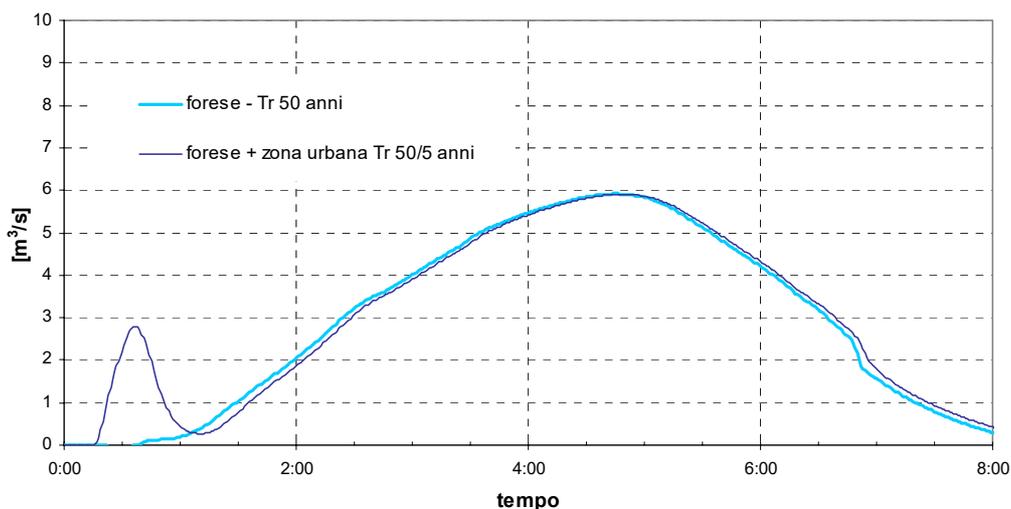


Figura 7.2.1.6 –Idrogrammi di piena della fossa Pedrerà Grande nell'ipotesi di intervento 3D

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2200.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 168	kW	1.008.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	18.000	€/ m	300	m	5.400.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.700	€/ m	200	m	2.540.000 €
Totale importi					9.948.000 €

Scenario 3, soluzione B

SCENARIO 3, SOLUZIONE B	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un porticciolo					25.000.000 €
Totale importi					25.000.000 €

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 90	kW	405.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	2	vasche	1.000.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	3.500	€/ m	1330	m	4.655.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	18.000	€/ m	300	m	5.400.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.700	€/ m	200	m	2.540.000 €
Totale importi					14.800.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	15.000	€/ m	300	m	4.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.200	€/ m	200	m	2.440.000 €
Totale importi					8.460.000 €

Fra le soluzioni proposte, è risultata più vantaggiosa quella che prevede la realizzazione di una idrovora per lo scarico al largo delle portate di piena tramite condotta sottomarina (soluzione 3D). Questa soluzione è stata presentata e discussa nel corso della dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/05/2005.

7.2.2. Brancona e Cavallaccio

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

Si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino. Il collettore o i collettori da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2800, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di 11 m³/s, con una prevalenza di 3,5 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 650 kW.

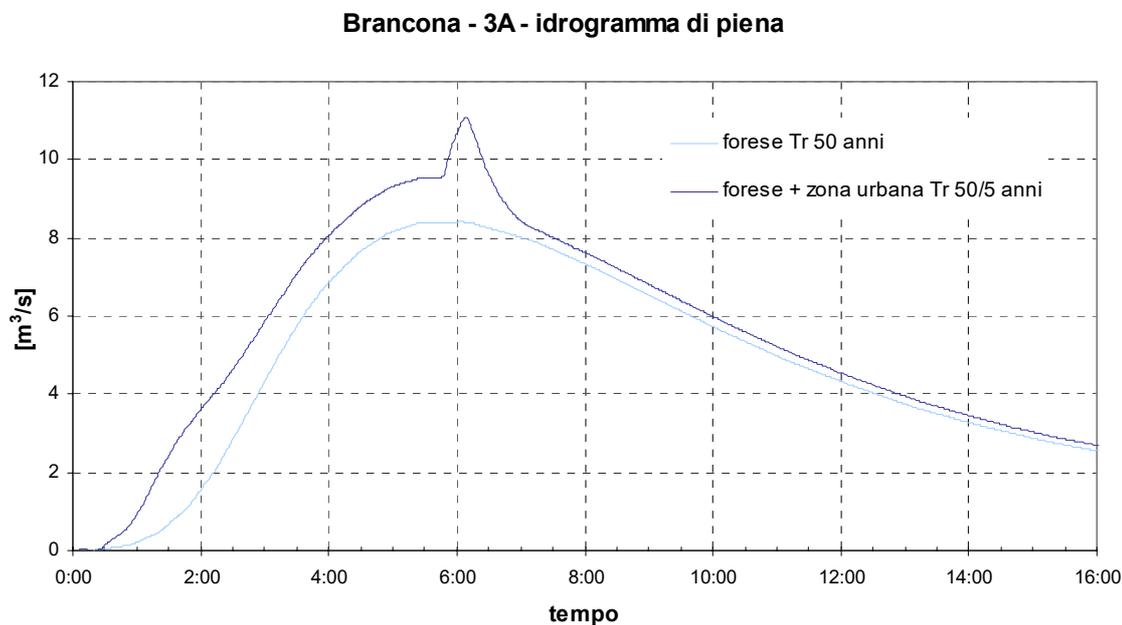


Figura 7.2.2.1 – Idrogrammi di piena della fossa Brancona nell’ipotesi di intervento 3A.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

L’intervento in progetto si basa sul principio della separazione di acque “alte” e acque “basse”. Il supposto scolmatore interesserebbe, infatti, le cosiddette acque alte, deviando le portate delle fosse Brancona e Cavallaccio, intercettate indicativamente a livello dell’isoipsa +5.00 m s.m.m..

Questo scolmatore inizia alla confluenza dei due rami principali del Brancona, prosegue fino ad intercettare il Cavallaccio all’inizio della tombinatura ed ancora oltre, a Nord, parallelo alla costa, fino a deviare verso mare in Via Tolemaide. Il nuovo scarico, localizzato per l’appunto lungo l’asse di Via Tolemaide, deve poi essere portato al largo oltre la scogliera, potendo scaricare a gravità con una condotta sottomarina che avrà una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2600, a fronte di una portata di $9 \text{ m}^3/\text{s}$ circa.

Al fine di ridurre le dimensioni dello scolmatore del Brancona è possibile prevedere la realizzazione di una vasca di laminazione a monte dell’opera di presa.

La realizzazione di questo scolmatore offre un percorso alternativo alle acque alte, lasciando a disposizione di quelle basse il collettore principale già esistente fra l’isoipsa +5.00 m s.m.m. e la costa, e richiede la messa in opera di una ulteriore condotta sottomarina ϕ 1800 per lo scarico con pompaggio delle acque basse.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa alla confluenza dei due rami principali, per la fossa Brancona, e all'inizio del tombinamento per la fossa Cavallaccio.

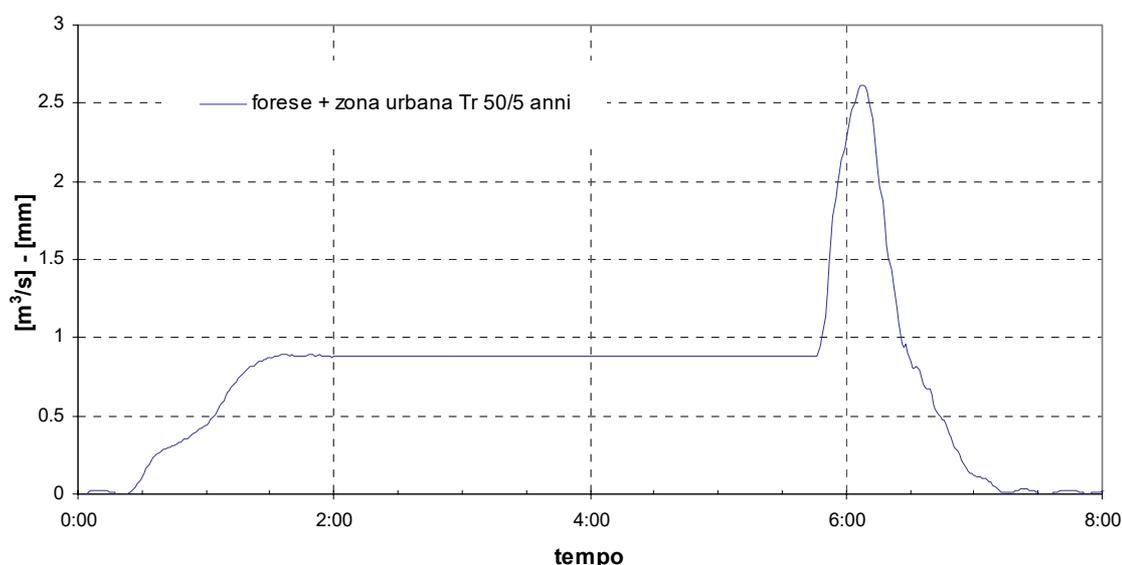
Si tratta di predisporre due vasche di carico e le relative condotte in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallele al percorso terminale delle fosse. Le vasche di carico saranno precedute da manufatti per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Brancona e del Cavallaccio, tramite il tratto terminale delle vecchie fosse, afferiscono ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

I collettori da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1500 lungo 1000 m per le acque alte del solo Cavallaccio, di un ϕ 2400 lungo 600 m per le acque alte del solo Brancona ed infine di un ϕ 2800 lungo 700 m, che scarica 300 m al largo le portate complessive di queste due fosse.

L'impianto di sollevamento delle acque basse andrà dimensionato su una portata di 2.5 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 150 kW.

Brancona - 3C - idrogramma di piena acque basse**Figura 7.2.2.2 –Idrogramma di piena della fossa Brancona nell'ipotesi di intervento 3C.**

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, B e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

Nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce leggermente.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di $9.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 500 kW.

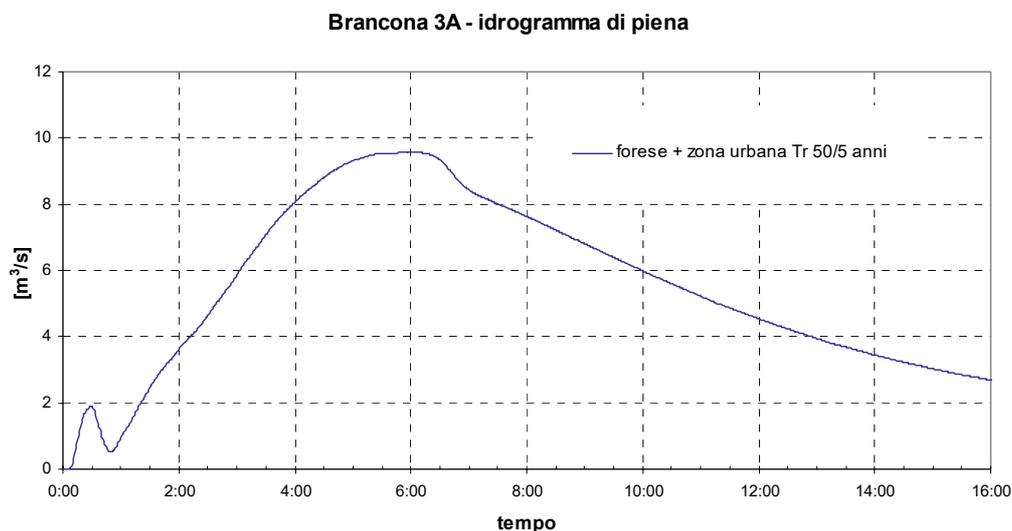


Figura 7.2.2.3 – Idrogramma di piena della fossa Brancona nell'ipotesi di intervento 3D

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2600.

Ipotizzando di laminare la piena proveniente dal forese con la realizzazione di un invaso da $100\,000 \text{ m}^3$, è possibile contenere ulteriormente le dimensioni delle opere allo scarico fino al massimo a dimezzare la portata di punta da sollevare. L'impianto idrovoro potrà pertanto essere dimensionato per una portata massima di $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ed una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 300kW.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, in questo caso, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2000.

Nella seguente analisi economica degli interventi questo scenario è stato denominato 3D'.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 220	kW	1.320.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					11.640.000 €

Scenario 3, soluzione B

SCENARIO 3, SOLUZIONE B	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 76	kW	342.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione di un canale scolmatore					25.000.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	20.000	€/ m	300	m	6.000.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.100	€/ m	200	m	2.620.000 €
Totale importi					35.262.000 €

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 76	kW	342.000 €
Realizzazione vasca di carico Brancona	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione vasca di carico Cavallaccio	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa Brancona	4.450	€/ m	600	m	2.670.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa Cavallaccio	3.500	€/ m	1000	m	3.500.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	700	m	9.520.000 €
Totale importi					24.432.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 170	kW	1.020.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	20.000	€/ m	300	m	6.000.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.100	€/ m	200	m	2.620.000 €
Totale importi					10.640.000 €

Scenario 3, soluzione D'

SCENARIO 3, SOLUZIONE D'	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 100	kW	600.000 €
Realizzazione vasca di laminazione	36	€/ m ²	100.000	m ²	3.600.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					11.560.000 €

Delle soluzioni alternative possibili sono state presentate e discusse alla dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/05/2005, le due più vantaggiose. Esse prevedono l'alleggerimento della fossa dalle portate del forese tramite realizzazione di un canale scolmatore che recapiti a mare lungo l'asse di Via Tolomaide o, in alternativa, tramite realizzazione di una cassa di espansione. L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione con vasca di laminazione ha incontrato il favore del Tavolo Permanente di Lavoro, per la valenza anche ambientale che potrebbe avere (possibilità di dedicare una parte della vasca a fitodepurazione).

La proposta di eliminazione dello scarico a mare del vecchio percorso del Cavallaccio, ormai in disuso, è stata, invece classificata dal Tavolo Permanente di Lavoro come una soluzione "estrema" da valutare attentamente, stante l'attuale necessità di aprire nuovi scarichi a mare.

Il ramo terminale del vecchio Cavallaccio non risulta d'altro canto ricevere nessun collettore fognario, mentre la sua presenza continua ad avere un impatto ambientale negativo sulla spiaggia di Rimini.

7.2.3. Viserbella***Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea***

Si tratta di verificare il dimensionamento dell'attuale condotta sottomarina ed eventualmente adeguarla alle portate di progetto calcolate per l'intero bacino, e di realizzare un impianto di sollevamento che permetta di scaricarle oltre la scogliera.

Viserbella - 3A - idrogramma di piena

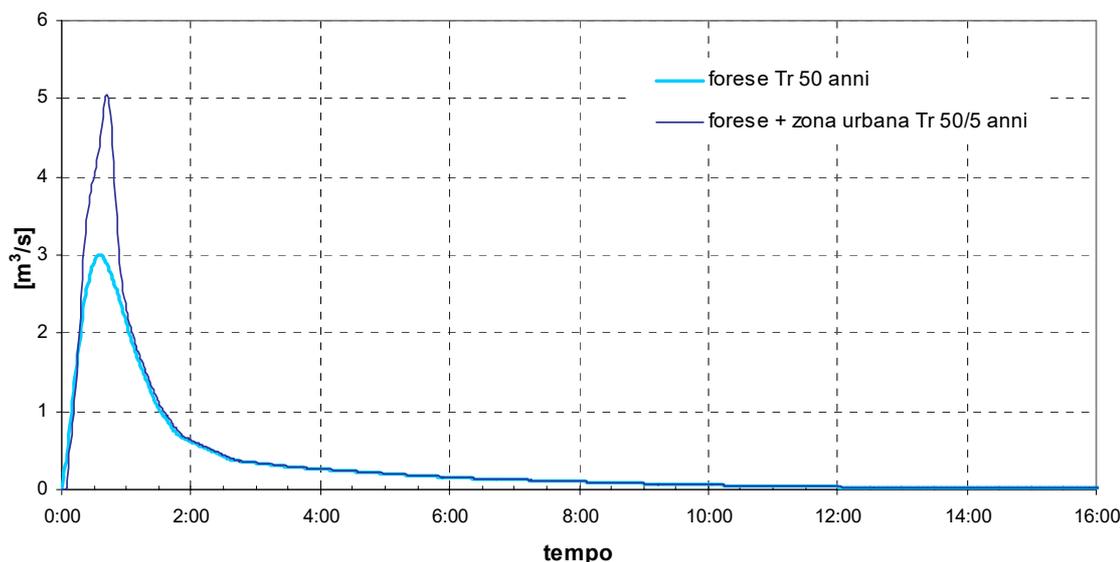


Figura 7.2.3.1 – Idrogrammi di piena della fossa Viserbella nell’ipotesi di intervento 3A.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2000, lungo circa 500 m, mentre l’impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m

La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 300 kW.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Per quanto riguarda le acque “alte” del bacino del Viserbella si ritiene di poter proporre la realizzazione di uno scolmatore che le devii in Brancona.

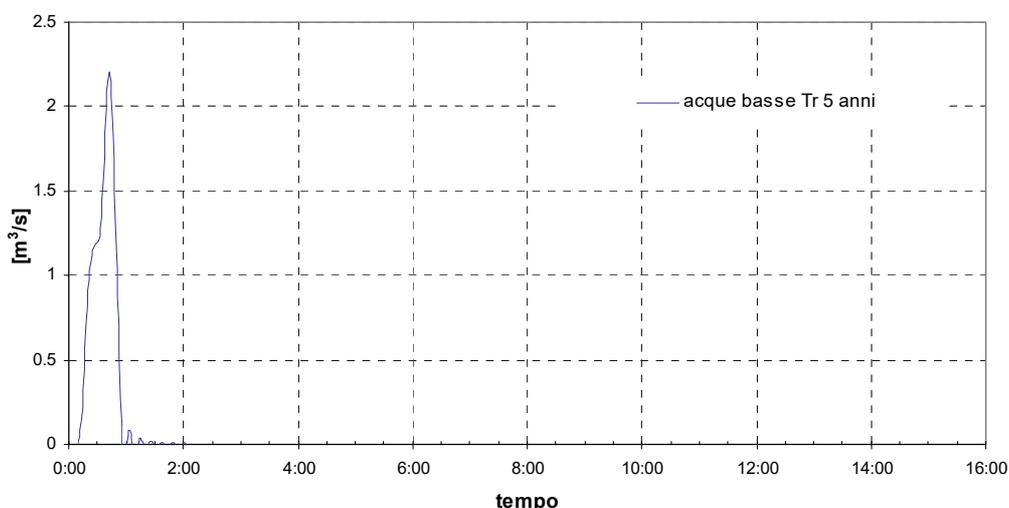
Lo scolmatore avrà una lunghezza indicativa di 1000 m, e sarà dimensionato per un colmo di piena cinquantenario di $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Le acque così deviate verranno scaricate a mare assieme alle acque basse del Brancona. L’impianto di sollevamento delle acque basse del Brancona dovrà essere pertanto dimensionato per una portata di $5.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 300 kW, invece di 150 kW.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa 300 m a monte della ferrovia.

Si prevede di realizzare dapprima una rete di drenaggio tale da intercettare le acque alte del bacino a monte dell'isoipsa +5,00 m s.m.m..

Viserbella - 3C - idrogramma di piena - acque basse**Figura 7.2.3.2 – Idrogrammi di piena della fossa Viserbella nell'ipotesi di intervento 3C**

Si tratta, quindi, di predisporre una vasca di carico ed una o più condotte in pressione con una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1600 per il deflusso delle acque alte ($2.5 \text{ m}^3/\text{s}$), indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Viserbella, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, afferiscono ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2000, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 150 kW.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, B e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

In questo caso particolare, l'ipotesi di non sovrapposizione dei colmi di piena del forese e della zona urbana produce differenze meno apprezzabili rispetto ad altri casi, a causa della limitata estensione del bacino in oggetto.

Viserbella 3D - idrogramma di piena

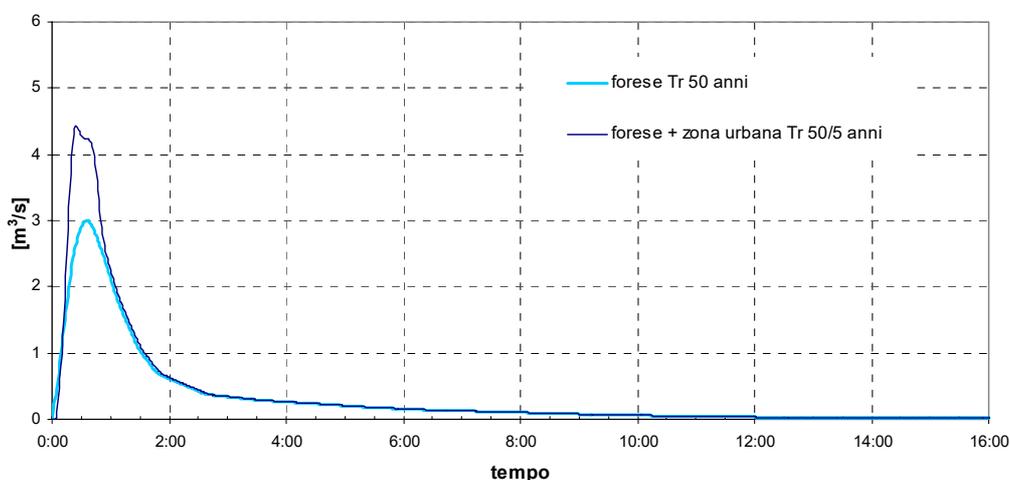


Figura 7.2.3.3 – Idrogrammi di piena della fossa Viserbella nell'ipotesi di intervento 3D.

Sotto queste ipotesi, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di 4,4 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 250 kW.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2000.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€ / impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€ / kW	3 x 150	kW	675.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€ / m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€ / m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					8.035.000 €

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

Scenario 3, soluzione B

SCENARIO 3, SOLUZIONE B	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 76	kW	342.000 €
Potenziamento impianto idrovoro Brancona	1.500	€/ kW	3 x 76	kW	342.000 €
Realizzazione scolmatore					12.500.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					20.544.000 €

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 76	kW	342.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	3.500	€/ m	550	m	1.925.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Rete di drenaggio	10.000	€/ m	700	m	7.000.000 €
Totale importi					17.127.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 125	kW	562.500 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					7.922.500 €

Nel corso della dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/05/2005, è stata presentata al Tavolo permanente di Lavoro la possibilità di scolmare, completamente o solo in parte, il Viserbella nella fossa Brancona. L'intervento risultato più vantaggioso è quello che prevede la realizzazione di una idrovora per lo scarico al largo delle portate di piena tramite condotta sottomarina. Questa soluzione è stata presentata e discussa nel corso della dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/05/2005.

7.2.4. Sortie e Viserba

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

Si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2800, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di punta di $12 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 800 kW, da raffrontare in alternativa con il costo di una vasca di laminazione che riduca le portate di punta.

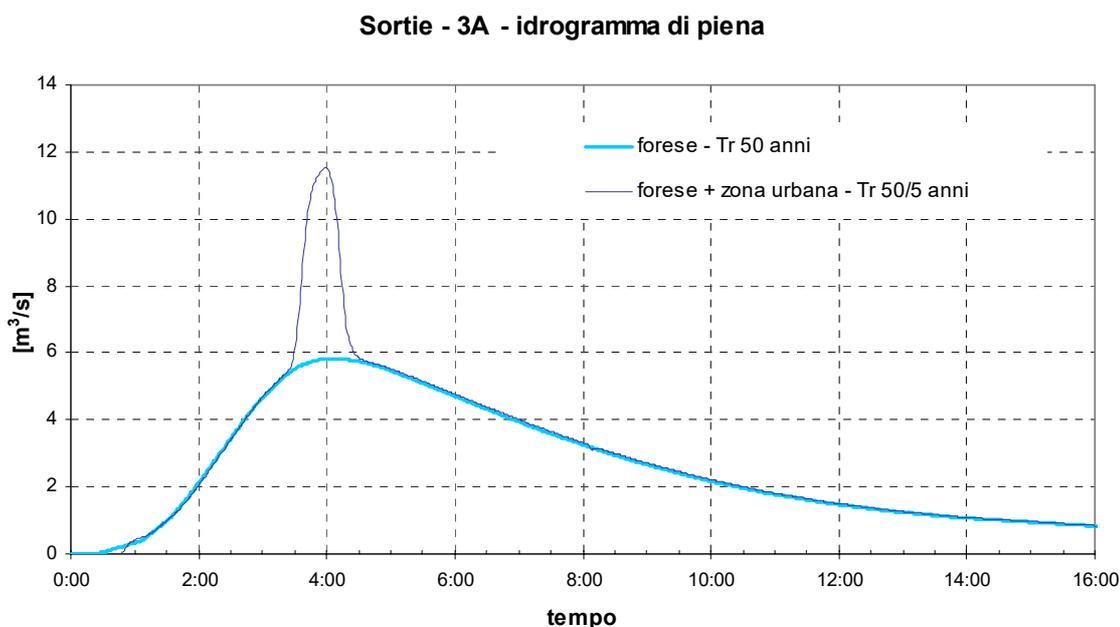


Figura 7.2.4.1 – Idrogrammi di piena della fossa Sortie nell'ipotesi di intervento 3A.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

La realizzazione di uno scolmatore del Sortie con recapito in Marecchia è interessante per l'alleggerimento del tratto di valle, al fine di contenerne le necessità di ricalibratura. Lo scolmatore devierebbe, con un percorso di circa 3100 m, le portate della fossa a livello della S.S. n. 16, circa 500 m a monte del limite delle acque alte, in una zona che da CTR risulta presentare una quota del piano campagna approssimativamente pari a +8.00 m s.m.m.. La portata

cinquantenaria del bacino chiuso a questa sezione presenta un colmo di piena compreso fra 4 e 5 m³/s. La sezione del nuovo scolmatore sarebbe orientativamente di 5 m² fino alla fossa Turchetta. Da qui lo scolmatore potrà poi essere opportunamente ampliato per poter accogliere eventuali apporti della fossa Turchetta.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa 500 m a monte della ferrovia.

Si tratta di predisporre una vasca di carico ed una condotta in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Sortie, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2800, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di 6 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 400 kW.

Sortie - 3C - idrogramma di piena

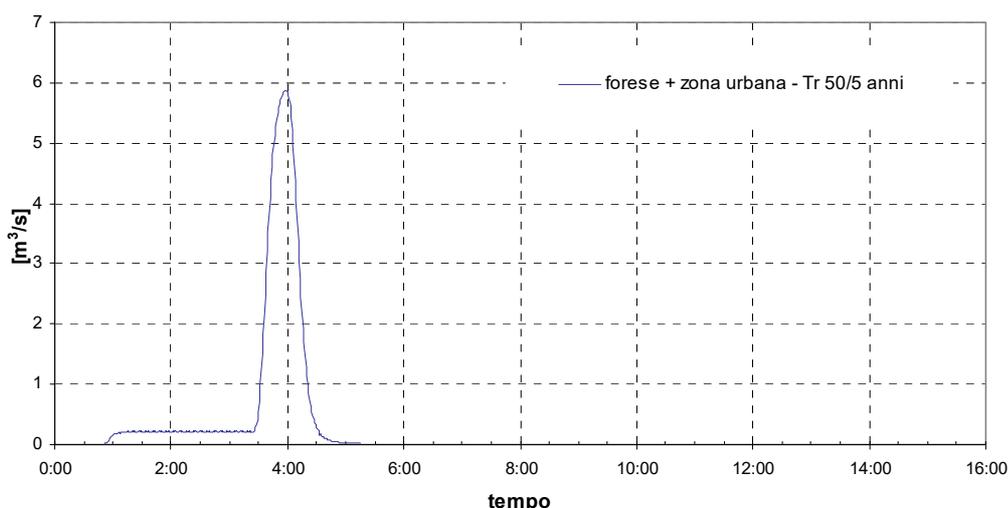


Figura 7.2.4.2 – Idrogramma di piena della fossa Sortie nell'ipotesi di intervento 3C.

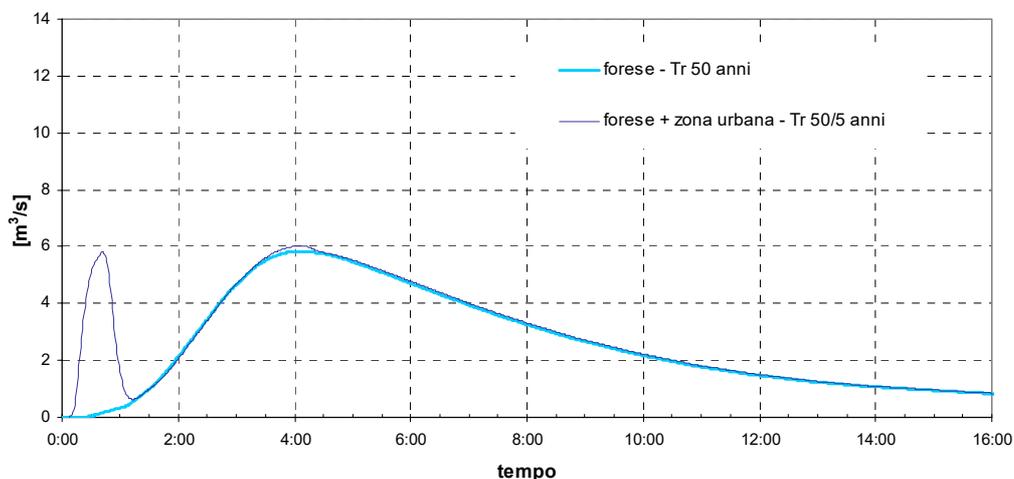
Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, B e C precedentemente analizzate è quella che prevede la separazione delle acque alte da quelle basse ed il sollevamento delle sole acque basse.

Il motivo della maggior convenienza dello scenario C risiede nel minor costo imputabile alla realizzazione di una condotta indipendente per le acque alte, rispetto a quello di una ricalibratura della fossa.

Rispetto alla soluzione A, che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo, nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, permane una necessità di ricalibratura, ma la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente, così come le dimensioni delle condotte sottomarine da posare.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di $6 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 400 kW.

Sortie - 3D - idrogrammi di piena**Figura 7.2.4.3 –Idrogrammi di piena della fossa Sortie nell'ipotesi di intervento 3D**

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2200.

Una eventuale laminazione dell'onda di piena proveniente dal forese non avrebbe l'effetto di ridurre ulteriormente le dimensioni dell'impianto idrovoro o dei collettori sottomarini, in quanto inefficace sul colmo generato dal territorio

urbano. Questo intervento ha, d'altro canto, la capacità di eliminare le necessità di ricalibratura dell'asta principale, riducendo il colmo di piena del forese da 3 m³/s a 1.5 m³/s, tramite realizzazione di un invaso da 36 000 m³.

Nella seguente analisi economica, questa soluzione viene denominata D'.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3 SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 270	kW	1.620.000 €
Ricalibratura fossa	14.100	€/ m	400	m	5.640.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					17.580.000 €

Scenario 3, soluzione B

SCENARIO 3 SOLUZIONE B	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Realizzazione scolmatore Sortie - Turchetta	40.000.000	€/ scolmatore	0,5	scolmatori	20.000.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					31.040.000 €

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	4.450	€/ m	800	m	3.560.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					14.900.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Ricalibratura fossa	14.100	€/ m	400	m	5.640.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	15.000	€/ m	300	m	4.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.200	€/ m	200	m	2.440.000 €
Totale importi					14.100.000 €

Scenario 3, soluzione D'

SCENARIO 3, SOLUZIONE D'	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Realizzazione vasca di laminazione	36	€/ m ²	50.000	m ²	1.800.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	15.000	€/ m	300	m	4.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.200	€/ m	200	m	2.440.000 €
Totale importi					10.260.000 €

Delle soluzioni alternative possibili, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, è stata discussa e presentata la 3D' in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede l'alleggerimento delle portate di piena del forese tramite realizzazione di un bacino di laminazione. L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro che ha espresso parere favorevole nei confronti della realizzazione di opere di presidio idraulico, quali le vasche di laminazione, complessive per ogni collettore e non per ogni singolo intervento edilizio.

Il Tavolo Permanente di Lavoro ha preso atto del fatto che già solo la realizzazione della condotta a mare per lo scarico delle acque del nuovo bacino di Viserba costituirà un beneficio per la fossa Sortie che oggi funge da recapito provvisorio per le acque di piena di questo bacino.

7.2.5. Sacramora

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

L'intervento è stato ipotizzato sulla base dello scenario 2, ovvero supponendo che il nuovo scarico a mare di Viserba venga effettivamente realizzato.

Appurato che in scenario 2 il Sacramora è in grado di trasportare le portate di piena, pur di eliminare il restringimento esistente a valle della ferrovia Ferrara – Ravenna – Rimini, è necessario comunque definire le modalità di scarico a mare delle portate di piena.

Si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1800, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di 4.0 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 300 kW.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Il un nuovo scolmatore previsto nello scenario 3B della fossa Sortie non presenta utilità ai fini del bacino Sacramora, alla luce degli interventi già previsti a lato della sistemazione di Via San Martino in Riparotta. Secondo lo schema ipotizzato in questo scenario, infatti, la fossa viene a non avere più un bacino afferente da deviare in Marecchia a monte della SS 16.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali l'isoipsa +5.00 m s.m.m. è ubicata all'altezza di Via Sacramora.

Si tratta di predisporre una vasca di carico ed una condotta in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Sacramora, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Sacramora - 3C - idrogrammi di piena

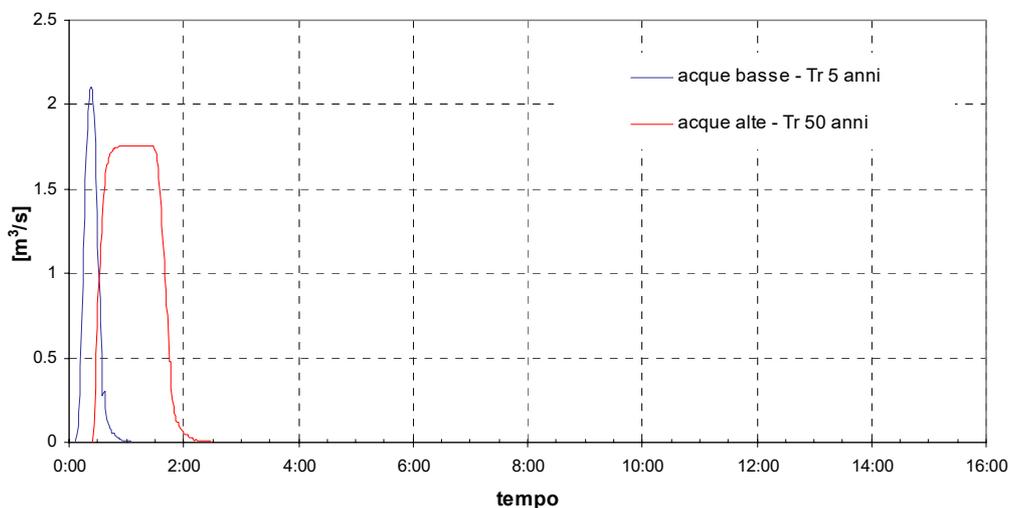


Figura 7.2.5.1 – Idrogrammi di piena della fossa Sacramora in scenario 3C.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere la capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1800, lungo circa 500 m, mentre l’impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $2 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 150 kW.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

Nell’ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente.

In questo caso, l’idrovora andrà dimensionata per una portata di $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 150 kW.

Sacramora - 3D - idrogramma di piena

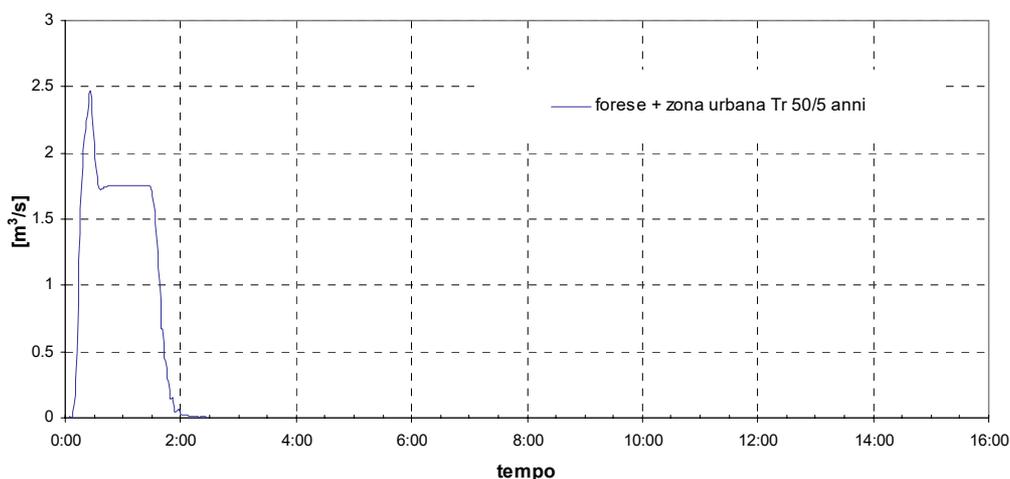


Figura 7.2.5.2 –Idrogrammi di piena della fossa Sacramora nell’ipotesi di intervento 3D

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1600.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
		€/m			
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 150	kW	675.000 €
Eliminazione restringimento	3.500	€/ m	50	m	175.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					8.210.000 €

Scenario 3, soluzione B

Non è previsto per questa fossa l’utilizzo di scolmatori.

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 84	kW	378.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	3.500	€/ m	800	m	2.800.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					11.038.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 84	kW	378.000 €
Eliminazione restringimento	3.500	€/ m	50	m	175.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					7.913.000 €

Delle soluzioni alternative possibili, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, è stata discussa e presentata la D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di realizzare la regimazione delle portate di pioggia con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La modellazione sviluppata nell'ambito dei Criteri Informatori n. 2 ha, infatti, dimostrato che la riduzione di bacino del Sacramora conseguente alla nascita del nuovo bacino di Viserba è tale da rendere il collettore principale esistente idoneo allo smaltimento delle restanti acque di piena. L'intervento si completa con l'eliminazione del restringimento (3 collettori DN 20) all'incrocio fra Viale Rossini e Via Ponchielli.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

7.2.6. Turchetta

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

I risultati ottenuti dimostrano che l'attuale fossa Turchetta è di per sé in grado di smaltire la piena di progetto. L'unica obiezione che è doveroso sollevare riguarda il fatto che, in assenza di un impianto di pompaggio al largo, la maggior parte delle portate viene scaricata sulla battigia.

Il discorso è diverso per quanto riguarda lo scolmatore Sacramora – Turchetta esistente, il quale andrà ricalibrato al fine di riuscire ad accogliere le acque ad esso direttamente afferenti con tempo di ritorno 5 anni, senza rigurgitare nella fossa Sacramora.

Il collettore o i collettori sottomarini necessari per trasportare al largo le portate di punta in gioco, senza eccessive perdite di carico, dovranno avere la capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400 (il collettore attualmente in opera è un ϕ 1200), lungo circa 500 m, mentre l’impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $9.0 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall’impianto è stimabile indicativamente in 450 kW.

L’idrogramma di piena di riferimento è riportato nella figura seguente.

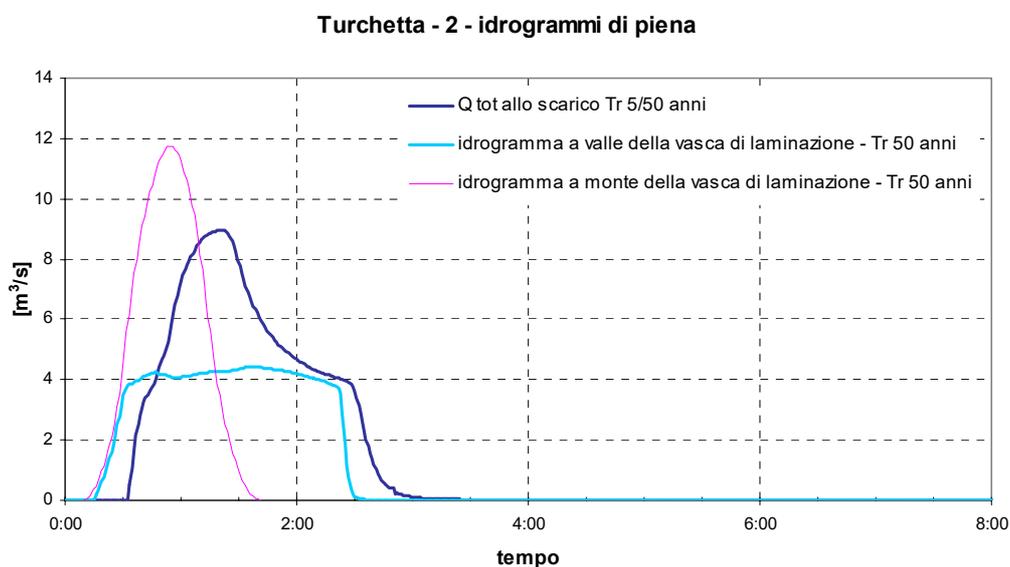


Figura 7.2.6.1 – Evoluzione dell’onda di piena con Tr 50/5 anni nel Turchetta.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Lo scolmatore ipotizzato per la fossa Sortie con scarico in Marecchia potrebbe alleggerire la fossa Turchetta di tutto il bacino a monte della S.S. 16, evitandole di andare in pressione. Questo canale intersecherebbe la fossa subito a valle delle due casse di laminazione esistenti, ovvero in posizione ottimale al fine di contenere l’entità del colmo di piena da scaricare in Marecchia.

Anche in questo caso è prevista la ricalibratura dello scolmatore Sacramora – Turchetta esistente ed il pompaggio al largo delle acque residue raccolte dal Turchetta a valle dello scolmatore ipotizzato.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

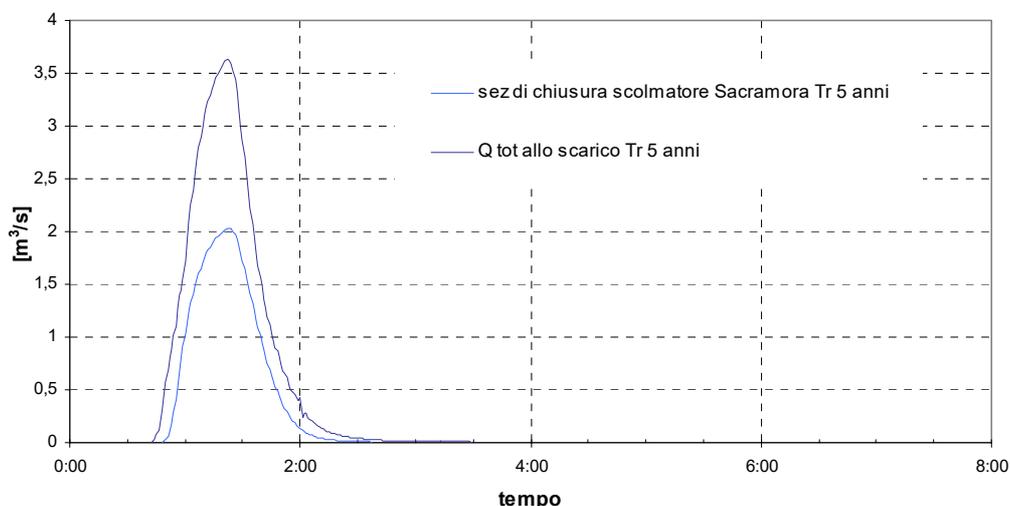
Sulla base delle conoscenze topografiche attuali l'isoipsa +5.00 m s.m.m. è ubicata all'altezza di Via Sacramora.

Si tratta di predisporre una vasca di carico ed una condotta in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Turchetta, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $3.6 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 250 kW.

Turchetta - 3C - idrogrammi di piena acque basse**Figura 7.2.6.2 - Idrogrammi di piena delle acque basse del bacino Turchetta – Scenario 3C.**

Anche in questo caso è prevista la ricalibratura dello scolmatore Sacramora – Turchetta esistente.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A, B e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

Nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce leggermente. L'attenuazione del colmo è molto meno evidente rispetto ad altri casi per il fatto che l'idrogramma di piena del forese attraversa la zona urbana con una forma molto appiattita per effetto della laminazione che avviene ad opera delle vasche esistenti.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di 8.3 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 450 kW.

Turchetta - 3D - idrogrammi di piena

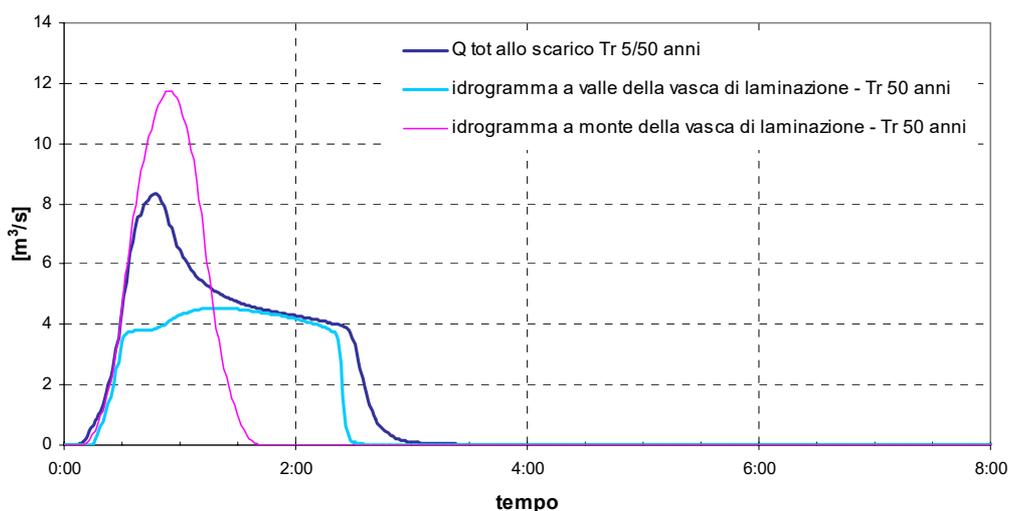


Figura 7.2.6.3 – Idrogrammi di piena della fossa Turchetta nell'ipotesi di intervento 3D

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 240	kW	1.080.000 €
Ricalibratura scolmatore Sacramora-Turchetta	11.400	€/ m	950	m	10.830.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	18.000	€/ m	300	m	5.400.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.700	€/ m	200	m	2.540.000 €
Totale importi					20.850.000 €

Scenario 3, soluzione B

SCENARIO 3, SOLUZIONE B	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 150	kW	675.000 €
Ricalibratura scolmatore Sacramora-Turchetta	11.400	€/ m	950	m	10.830.000 €
Realizzazione scolmatore Sortie - Turchetta	40.000.000	€/ scolmatore	0,5	scolmatori	20.000.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					38.865.000 €

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 150	kW	675.000 €
Ricalibratura scolmatore Sacramora-Turchetta	11.400	€/ m	950	m	10.830.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	3.500	€/ m	650	m	2.275.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	18.000	€/ m	300	m	5.400.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.700	€/ m	200	m	2.540.000 €
Totale importi					23.020.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 240	kW	1.080.000 €
Ricalibratura scolmatore Sacramora-Turchetta	11.400	€/ m	950	m	10.830.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	18.000	€/ m	300	m	5.400.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.700	€/ m	200	m	2.540.000 €
Totale importi					20.850.000 €

Delle soluzioni alternative possibili, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, sono state discusse e presentate le soluzioni B e D. La soluzione D, in particolare, è quella che dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa, mentre la B (realizzazione di canale scolmatore diretto in Marecchia) è stata presentata in qualità di possibile alternativa nel caso in cui la soluzione D non risultasse praticabile.

La soluzione D prevede la ricalibratura dello scolmatore del Sacramora nel Turchetta esistente, l'adeguamento degli organi di regolazione delle vasche di laminazione esistenti a valle del quartiere fieristico e la ricalibratura di un tratto di fossa.

L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

7.2.7. Matrice

Questi Criteri Informatori prevedono il potenziamento della fossa Matrice. L'intervento potrà avvenire per ricalibratura, o introducendo un ulteriore scarico intermedio in Marecchia. In condizioni di fossa ricalibrata la portata da smaltire presenta complessivamente un colmo di 5 m³/s, contro i 4 m³/s attuali.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Ricalibratura fossa	12.450	€/ m	500	m	6.225.000 €
Totale importi					6.225.000 €

La soluzione discussa e presentata alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, prevede la ricalibratura di un tratto di collettore insufficiente.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

7.3. Rimini Sud

7.3.1. Colonnella I

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

Gli evidenti problemi della fossa Colonnella I richiedono innanzitutto un suo diffuso potenziamento; le deficienze della rete potranno essere colmate anche tramite la realizzazione di vasche di laminazione interrate.

Per quanto riguarda, poi, lo smaltimento delle acque in arrivo alla strada litoranea, si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 3000, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di 18.0 m³/s, con una prevalenza di 3,5 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 1400 kW.

Scenario 3, soluzioni B e C - realizzazione di scolmatori, scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Si prende in considerazione la possibilità di realizzare uno scolmatore delle fosse Colonnella I e Secondo Macanno, che sottragga a questi corsi d'acqua le rispettive "acque alte" (quota > 5,00 m s.m.m.) per recapitarle a mare al largo, lungo l'asse di via Chiabrera. In questo senso lo scenario 3B coincide di fatto con il 3C.

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa all'altezza di via Flaminia.

L'intervento consiste nella posa di uno o più collettori con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1600 di lunghezza pari a 600 m, seguito da un collettore con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400, lungo 1500 m, in cui vengono fatte convergere anche le acque alte del Secondo Macanno. A livello della strada litoranea verranno fatte confluire in questo collettore anche le acque basse del Secondo Macanno, a valle del relativo impianto di sollevamento, come verrà più diffusamente esplicitato nel capitolo relativo a questa fossa. Lo scarico è previsto 300 m al largo.

La fossa Colonnella I esistente è, d'altro canto, insufficiente anche nei confronti delle sole acque basse, anche considerando operativi gli interventi in corso di realizzazione (cfr. scenario 2). Andrà pertanto previsto un potenziamento del tratto terminale della fossa, al fine di far raggiungere la costa alle acque basse del bacino, senza esondazioni. Le deficienze della rete potranno essere colmate anche tramite la realizzazione di vasche di laminazione interrate. Qui è prevista la realizzazione di un nuovo impianto di sollevamento e di una o più nuove condotte

sottomarine, con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 3000, che scarichino 300 m al largo.

L'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $15 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 1100 kW.

Colonnella I - scenario 3C - idrogrammi di piena - Tr 5 anni

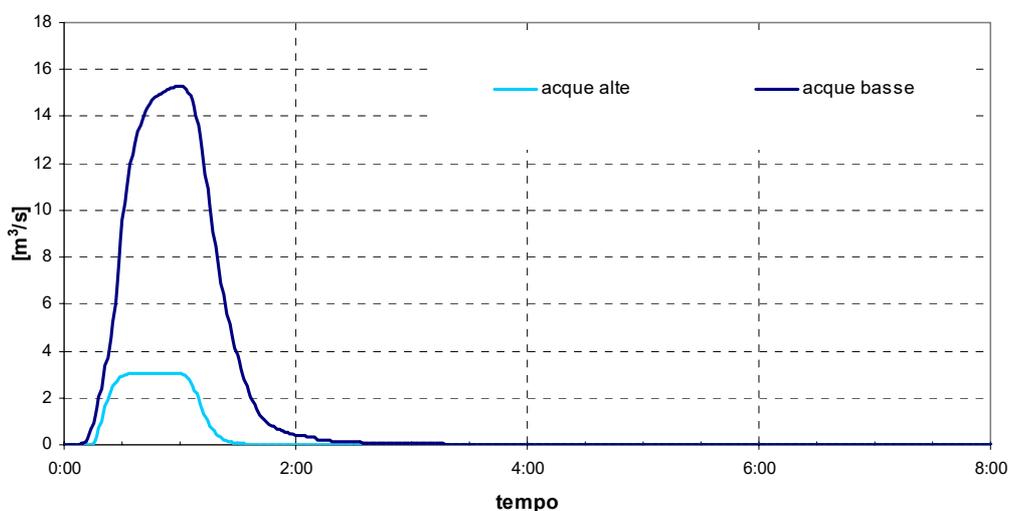


Figura 7.3.1.1 – Idrogrammi di piena delle acque alte e delle acque basse del bacino del Colonnella I in scenario 3, soluzione C.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

Il bacino della fossa Colonnella I è completamente urbanizzato e non ha, pertanto, un “forese”. Per questo motivo il colmo di piena non si compone di due contributi distinti e non è applicabile la soluzione D.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 504	kW	3.024.000 €
Ricalibratura fossa	15.750	€/ m	3650	m	57.487.500 €
Realizzazione di condotte sottomarine	25.000	€/ m	300	m	7.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	14.200	€/ m	200	m	2.840.000 €
Totale importi					71.851.500 €

Scenario 3, soluzione B

Coincide con lo scenario 3C, in quanto lo scolmatore è costituito dalla stessa condotta in pressione delle acque alte.

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€ / impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€ / kW	4 x 408	kW	2.448.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€ / vasca	1	vasca	500.000 €
Ricalibratura fossa	15.750	€ / m	3650	m	57.487.500 €
Realizzazione scolmatore Colonnella-Macanno	35.000.000	€ / scolmatore	0,5	scolmatori	17.500.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	25.000	€ / m	300	m	7.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	14.200	€ / m	200	m	2.840.000 €
Totale importi					89.275.500 €

Scenario 3, soluzione D

La soluzione D non è applicabile a questa fossa.

Delle soluzioni alternative possibili, alla decima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/04/2005, è stata discussa e presentata la soluzione C (coincidente, in questo caso particolare con la B) in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di realizzare uno scolmatore unico per le fosse Colonnella e Macanno che raccolga le acque alte dei due corsi d'acqua recapitandole in pressione, seguendo l'asse di Via Chiabrera – Via Firenze, direttamente nella condotta sottomarina a valle dell'idrovora del Macanno.

L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

7.3.2. Colonnella II o Secondo Macanno

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

Gli evidenti problemi della fossa Secondo Macanno richiedono innanzitutto una sua diffusa ricalibratura.

Per quanto riguarda, poi, lo smaltimento delle acque in arrivo alla strada litoranea, si tratta di realizzare una condotta sottomarina ed un impianto di sollevamento che scarichino oltre la scogliera le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2800, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $11.0 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 650 kW.

L'idrogramma di piena di riferimento è riportato nella seguente figura.

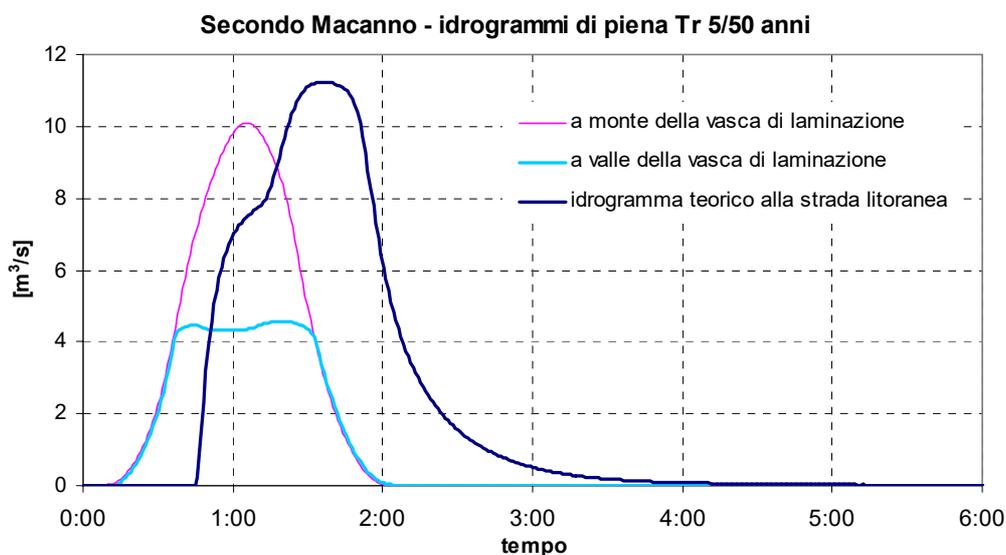


Figura 7.3.2.1 – Idrogrammi di piena del bacino Secondo Macanno. L'idrogramma alla strada litoranea è teorico, nel senso che è stato ottenuto ipotizzando che la rete sia sufficiente al transito delle portate.

Scenario 3, soluzioni B e C - realizzazione di scolmatori, scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Si prende in considerazione la possibilità di realizzare uno scolmatore delle fosse Colonnella I e Secondo Macanno, che sottragga a questi corsi d'acqua le rispettive "acque alte" (quota $> 5,00 \text{ m s.m.m.}$) per recapitarle a mare al largo, lungo l'asse di via Chiabrera. In questo senso lo scenario 3B coincide di fatto con il 3C.

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata posta circa all'altezza del nuovo ipermercato Le Befane. Le acque alte che pertanto potranno essere deviate corrispondono alla totalità delle acque residue a valle della vasca di laminazione prevista nella zona del nuovo ipermercato "Le Befane".

L'intervento consiste nella posa di uno o più collettori con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2000 di lunghezza pari a 1000 m, seguiti da uno o più collettori con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2400 lungo 1500

m per convogliare a mare in pressione le acque alte di Colonnella I e Secondo Macanno, seguito a sua volta da uno o più collettori con capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 3000 in cui confluiscono anche le acque basse del Secondo Macanno per essere scaricate al largo.

Le acque basse del Macanno, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il tratto terminale della fossa richiede comunque un potenziamento, anche per trasportare le sole acque basse.

L'impianto di sollevamento andrà dimensionato per una portata di $6.0 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 400 kW.

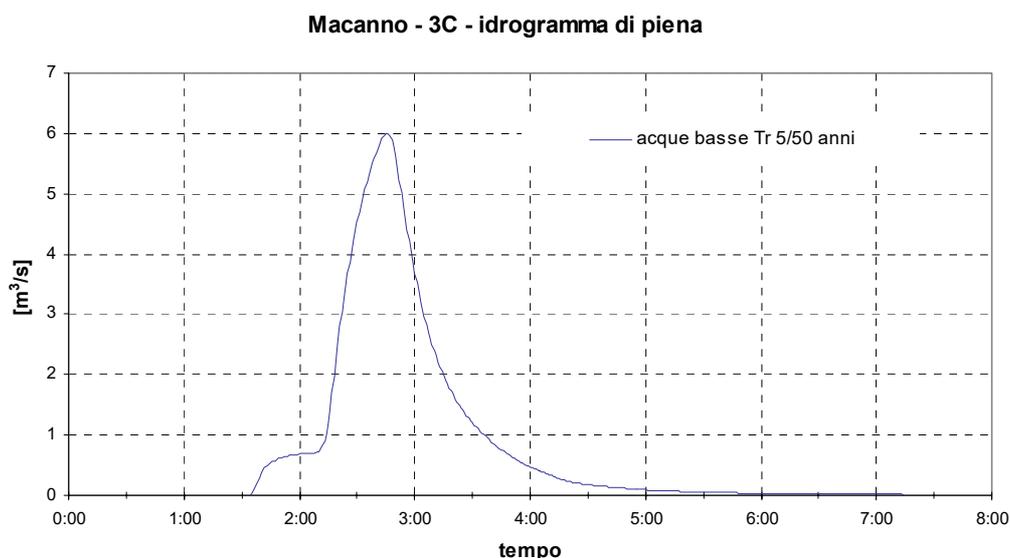


Figura 7.3.2.2 – Idrogramma di piena delle acque basse della fossa Secondo Macanno – scenario 3C.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A e C precedentemente analizzate è quella che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo.

Nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di $9.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 500 kW.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un $\phi 2600$.

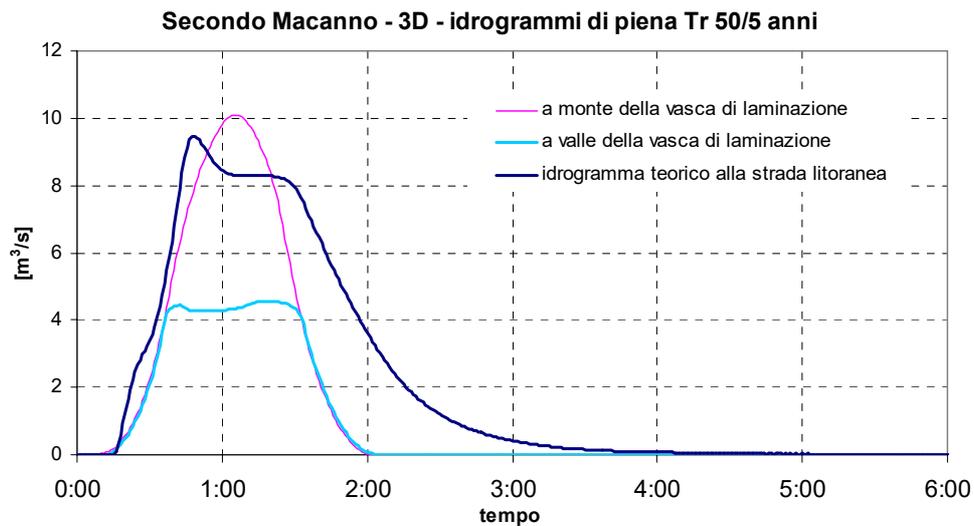


Figura 7.3.2.3 – Idrogrammi di piena della fossa Secondo Macanno nell'ipotesi di intervento 3D

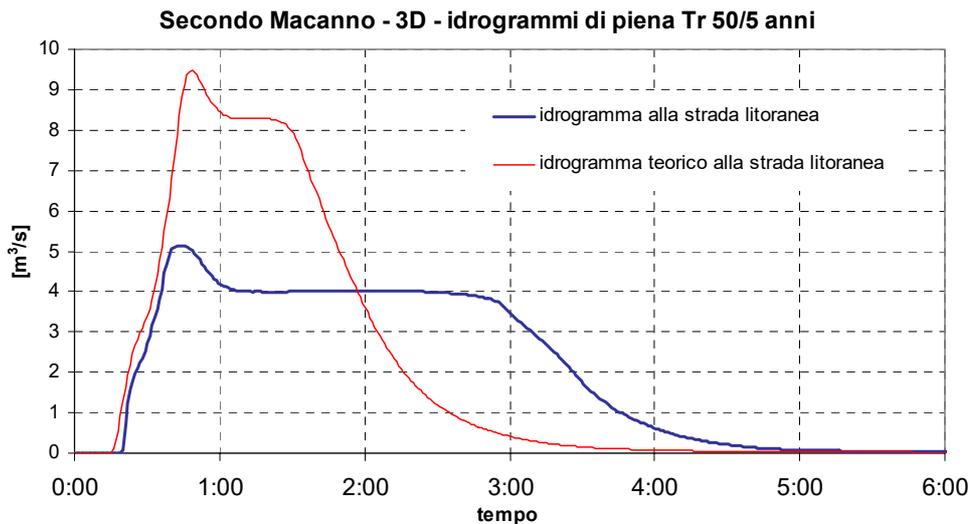


Figura 7.3.2.4 – Effetto dell'insufficienza della rete sull'idrogramma di piena con tempo di ritorno 5 anni del bacino Secondo Macanno, anche senza sovrapposizione dei colmi di piena del forese e della zona urbana.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 220	kW	1.320.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	1350	m	20.655.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					32.295.000 €

Scenario 3, soluzione B

Coincide con lo scenario 3C, in quanto lo scolmatore è costituito dalla stessa condotta in pressione delle acque alte.

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 120	kW	720.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	500	m	7.650.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione scolmatore Colonnella-Macanno	35.000.000	€/ scolmatore	0,5	scolmatori	17.500.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					36.490.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 170	kW	1.020.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	1350	m	20.655.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	22.000	€/ m	300	m	6.600.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.600	€/ m	200	m	2.720.000 €
Totale importi					31.995.000 €

Delle soluzioni alternative possibili, alla decima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/04/2005, è stata discussa e presentata la soluzione C (coincidente, in questo caso particolare con la B) in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di realizzare uno scolmatore unico per le fosse Colonnella e Macanno che raccolga le acque alte dei due corsi d'acqua recapitandole in pressione, seguendo l'asse di Via Chiabrera – Via

Firenze, direttamente nella condotta sottomarina a valle dell'idrovora del Macanno.

L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

7.3.3. Rodella

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

È richiesta la ricalibratura dell'asta principale. Si tratta, poi, di realizzare una condotta sottomarina ed un nuovo impianto di sollevamento che scarichino al largo le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento di un ϕ 3000, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di 15 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 1100 kW, da raffrontare in alternativa con il costo di una vasca di laminazione che riduca le portate di punta.

Viste le dimensioni dell'impianto verrà valutata anche la possibilità di considerare i due colmi di piena non concomitanti.

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Nessuno degli scolmatori previsti in questo scenario interessa la fossa Rodella.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata localizzata all'interno dell'aeroporto.

In attesa di rilievi di maggior dettaglio si è ipotizzato di riuscire comunque a scaricare a gravità le acque intercettate all'uscita dello stesso.

Si tratta di predisporre una vasca di carico ed una condotta in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Rodella, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo

impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 3000, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $10.5 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 650 kW.

Rodella - 3C - idrogramma di piena

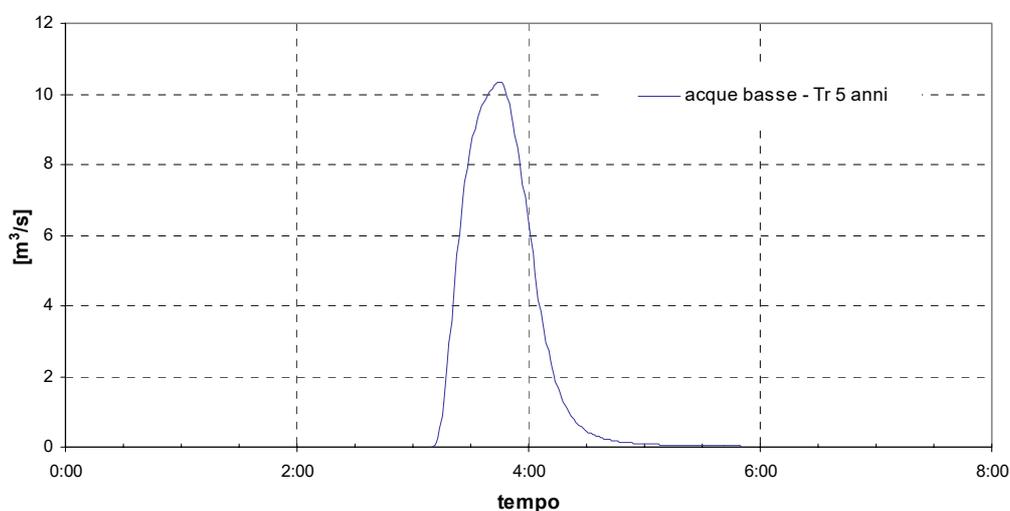


Figura 7.3.3.1 – Idrogramma di piena delle acque basse della fossa Rodella – scenario 3C.

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

La soluzione più conveniente fra le A e C precedentemente analizzate è la seconda, ovvero quella che prevede la separazione delle acque alte da quelle basse ed il sollevamento delle sole acque basse.

Il motivo della maggior convenienza dello scenario C risiede nel minor costo imputabile alla realizzazione di una condotta indipendente per le acque alte, rispetto a quello di una ricalibratura della fossa.

Rispetto alla soluzione A, che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo, nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di 9.5 m³/s, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 500 kW.

Rodella - 3D - Idrogrammi di piena

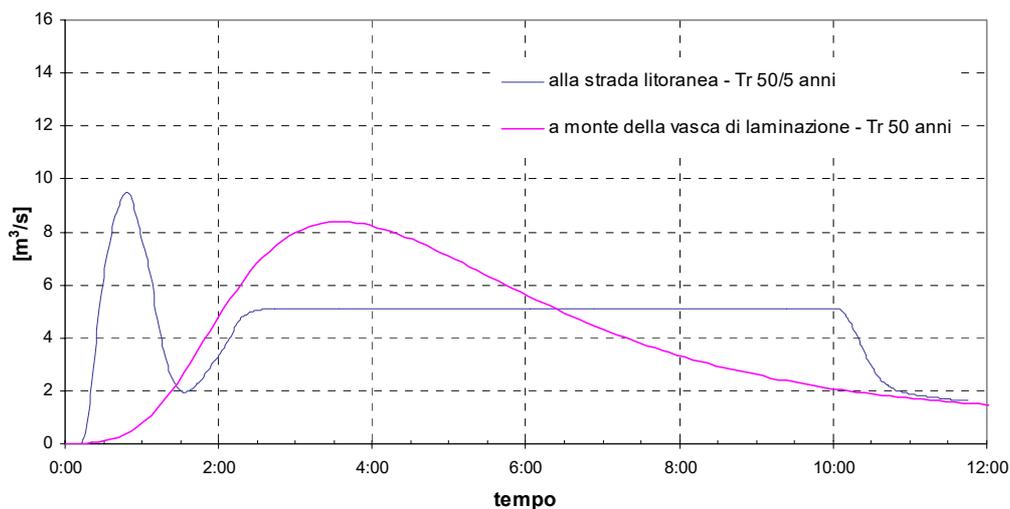


Figura 7.3.3.2 – Idrogrammi di piena della fossa Rodella nell'ipotesi di intervento 3D

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2600.

Le necessità di ricalibratura sono più contenute rispetto alla soluzione A, ma comunque maggiori di quanto previsto nella soluzione C.

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO 3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	5 x 270	kW	2.025.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	1600	m	24.480.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	25.000	€/ m	300	m	7.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	14.200	€/ m	200	m	2.840.000 €
Totale importi					37.845.000 €

Scenario 3, soluzione B

Non è previsto per questa fossa l'utilizzo di scolmatori.

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 220	kW	1.320.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	600	m	9.180.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	4.450	€/ m	1800	m	8.010.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	25.000	€/ m	300	m	7.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	14.200	€/ m	200	m	2.840.000 €
Totale importi					30.350.000 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 170	kW	1.020.000 €
Ricalibratura fossa	15.300	€/ m	1200	m	18.360.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	20.000	€/ m	300	m	6.000.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	13.100	€/ m	200	m	2.620.000 €
Totale importi					29.000.000 €

Delle soluzioni alternative possibili, alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, è stata discussa e presentata la soluzione D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di ricalibrare un tratto di fossa e di introdurre una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

Nel corso di detta riunione, Hera ha precisato che non sarà possibile rizezionare il collettore Rodella nella zona a valle della ferrovia, essendo lo spazio a disposizione esiguo e vincolato dagli edifici esistenti.

7.3.4. Roncasso

Scenario 3, soluzione A – sollevamento del 100% delle portate in arrivo a livello della litoranea

È richiesta la ricalibratura dell'asta principale. Si tratta, poi, di realizzare una condotta sottomarina ed un nuovo impianto di sollevamento che scarichino al largo le portate di piena calcolate per l'intero bacino.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 2200, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $7.0 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,5 m.

La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 450 kW.

Roncasso - 3A - idrogramma di piena

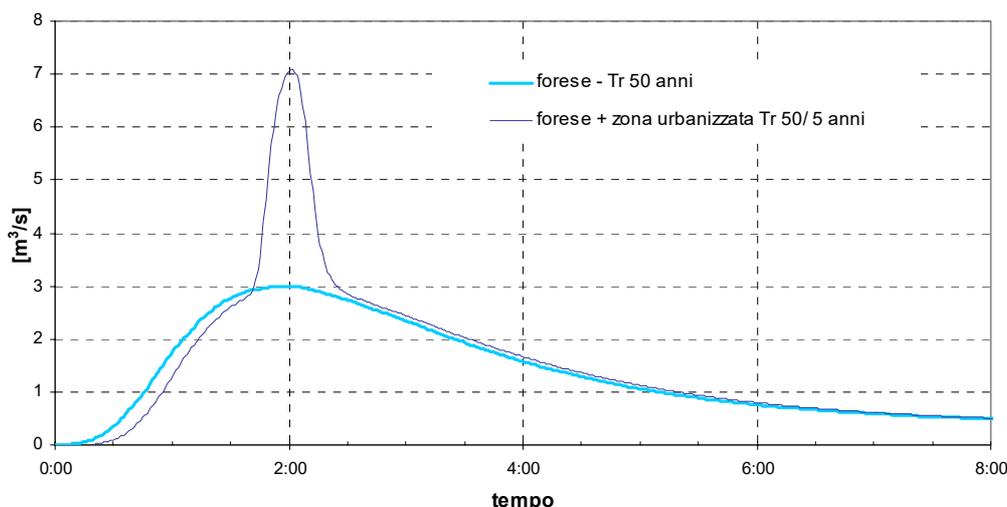


Figura 7.3.4.1 – Idrogrammi di piena della fossa Roncasso – scenario 3A

Scenario 3, soluzione B – realizzazione di scolmatori

Nessuno degli scolmatori previsti in questo scenario interessa la fossa Roncasso.

Scenario 3, soluzione C – scarico a gravità delle acque alte e sollevamento delle acque basse

Sulla base delle conoscenze topografiche attuali, la linea di separazione fra acque alte e acque basse è stata localizzata subito a valle dell'aeroporto.

Si tratta di predisporre una vasca di carico ed una condotta in pressione per il deflusso delle acque alte, indicativamente parallela al tratto terminale della fossa. La vasca di carico sarà preceduta da un manufatto per la deviazione delle acque di tempo secco e di prima pioggia verso la rete nera e la depurazione.

Le acque basse del Roncasso, tramite il tratto terminale della vecchia fossa, che si suppone adeguato, vengono fatte afferire ad un nuovo impianto di sollevamento. A valle di questo impianto le due linee in pressione delle acque alte e delle acque basse si uniscono e proseguono a mare, oltre la scogliera, in un'unica condotta sottomarina.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare dovranno avere la capacità di smaltimento di un ϕ 2200, lungo circa 500 m, mentre l'impianto di sollevamento andrà dimensionato su una portata di $4 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 250 kW.

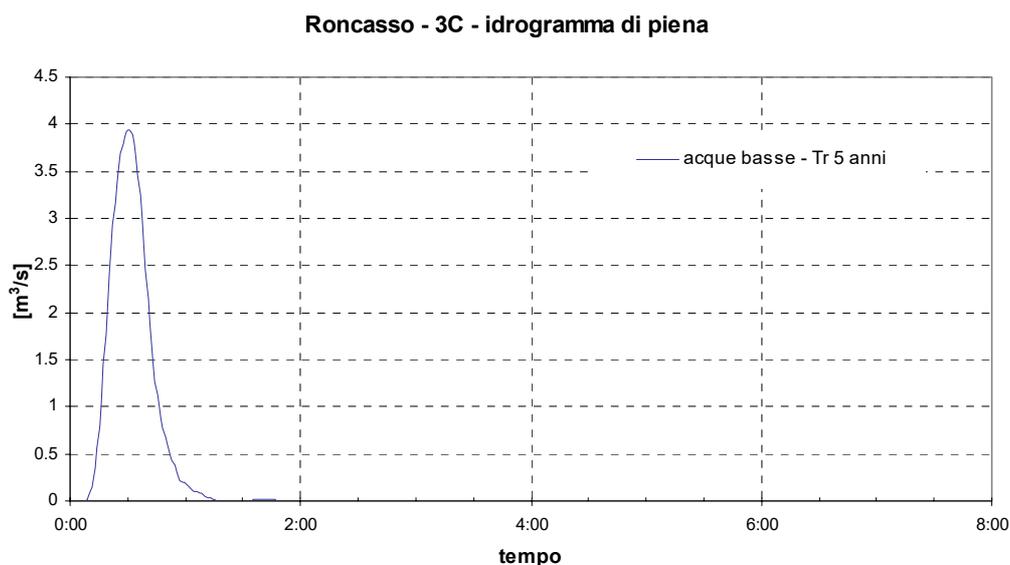


Figura 7.3.4.2 – Idrogramma di piena delle acque basse della fossa Roncasso – scenario 3C

Scenario 3, soluzione D – colmi di piena del forese e della zona urbana non sovrapposti

Fra le soluzioni A e C precedentemente analizzate, è leggermente più conveniente la seconda, ovvero quella che prevede la separazione delle acque alte da quelle basse ed il sollevamento delle sole acque basse.

Rispetto alla soluzione A, che prevede il pompaggio della totalità delle portate in arrivo alla strada litoranea in una condotta sottomarina in pressione che scarica al largo, nell'ipotesi di non contemporaneità dei colmi di piena provenienti dal forese e dalla zona urbana, rispettivamente con tempo di ritorno 50 e 5 anni, la portata di punta da sollevare e scaricare al largo si riduce apprezzabilmente.

In questo caso, l'idrovora andrà dimensionata per una portata di $4.2 \text{ m}^3/\text{s}$, con una prevalenza di 3,0 m. La potenza richiesta dall'impianto è stimabile indicativamente in 250 kW.

Il collettore o i collettori sottomarini da posare, lunghi circa 500 m, dovranno avere una capacità di smaltimento pari a quella di un ϕ 1800.

Con questa soluzione permangono necessità di ricalibratura paragonabili a quelle della soluzione A, in quanto i collettori si dimostrano essere insufficienti nei confronti della piena del forese.

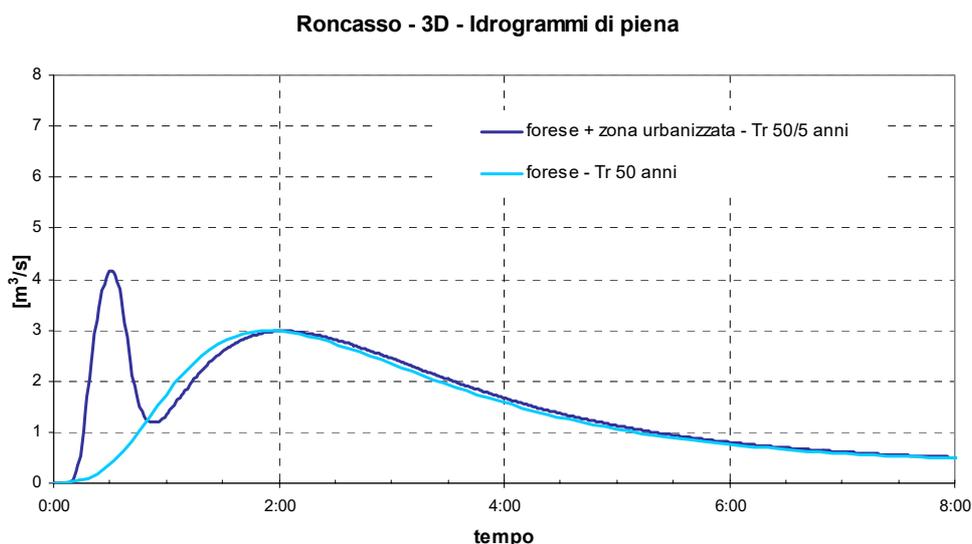


Figura 7.3.4.3 –Idrogrammi di piena della fossa Roncasso nell’ipotesi di intervento 3D

Analisi parametrica dei costi degli interventi

Scenario 3, soluzione A

SCENARIO3, SOLUZIONE A	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	1.000.000	€/ impianto	1	impianto	1.000.000 €
	1.500	€/ kW	4 x 150	kW	900.000 €
Ricalibratura fossa	13.000	€/ m	800	m	10.400.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	15.000	€/ m	300	m	4.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.200	€/ m	200	m	2.440.000 €
Totale importi					19.240.000 €

Scenario 3, soluzione B

Non è previsto per questa fossa l’utilizzo di scolmatori.

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

Scenario 3, soluzione C

SCENARIO 3, SOLUZIONE C	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 125	kW	562.500 €
Ricalibratura fossa	13.000	€/ m	450	m	5.850.000 €
Realizzazione vasca di carico	500.000	€/ vasca	1	vasca	500.000 €
Realizzazione sdoppiamento fossa	4.100	€/ m	900	m	3.690.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	15.000	€/ m	300	m	4.500.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	12.200	€/ m	200	m	2.440.000 €
Totale importi					18.342.500 €

Scenario 3, soluzione D

SCENARIO 3, SOLUZIONE D	Costo unitario		Quantità		Importo totale
Realizzazione di un impianto idrovoro	800.000	€/ impianto	1	impianto	800.000 €
	1.500	€/ kW	3 x 125	kW	562.500 €
Ricalibratura fossa	13.000	€/ m	800	m	10.400.000 €
Realizzazione di condotte sottomarine	14.000	€/ m	300	m	4.200.000 €
Realizzazione di nuove condotte a terra	11.800	€/ m	200	m	2.360.000 €
Totale importi					18.322.500 €

Delle soluzioni alternative possibili, alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, è stata discussa e presentata la soluzione D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di ricalibrare un tratto di fossa e di introdurre una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

8. SIMULAZIONI IN STATO DI PROGETTO – ANALISI DEI RISULTATI

8.1. Le proposte di intervento – Rimini Nord

8.1.1. Pedrera Grande e Valentina

La fossa Pedrera Grande si distingue dalle altre per avere sempre una portata di una certa entità.

Dal punto di vista strettamente idraulico, la modellazione della fossa Pedrera Grande non evidenzia grosse condizioni di crisi per eventi di piena con tempo di ritorno cinquantenario nel forese e venticinquennale in ambito urbano, nemmeno in concomitanza con il verificarsi di un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m.. Si veda in proposito l'allegato TM03.

Solo una piccola parte del bacino scolante di questa fossa è servita da fognatura. Si tratta, in particolare della fascia urbana costiera e della zona di San Vito.

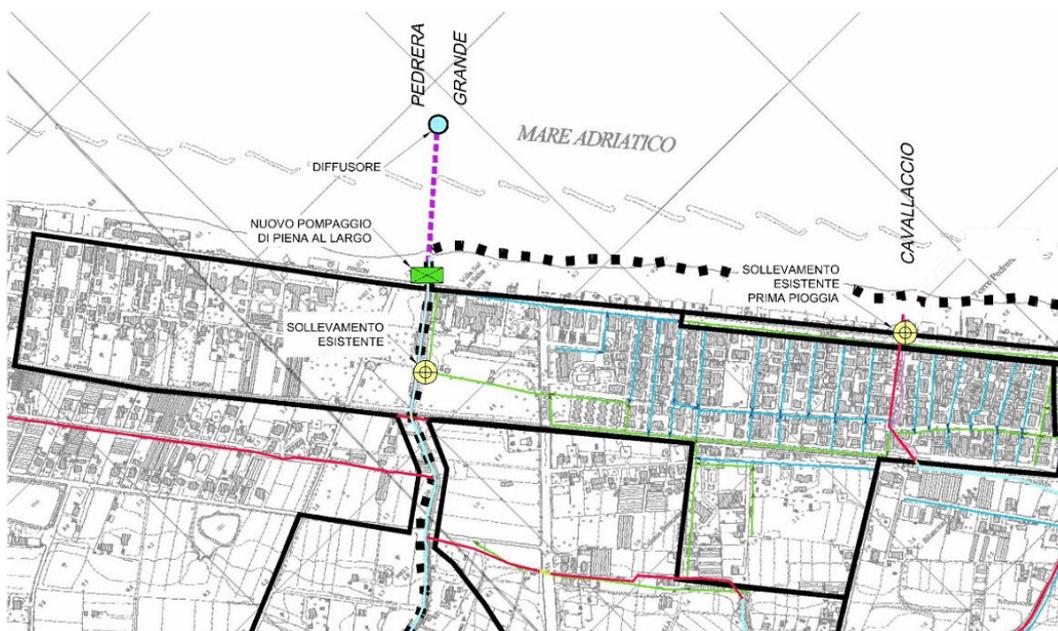


Figura 8.1.1.1 – Individuazione planimetrica dell'intervento Pedrera.

Con riferimento al bacino urbano costiero afferente alla fossa, si segnala essere particolarmente depresso la fascia all'altezza di Via Macallé, compresa fra la ferrovia e la litoranea. In virtù delle naturali pendenze del territorio questa zona riceve i contributi della fognatura bianca e mista della fascia compresa fra la ferrovia e la litoranea, che poi afferisce al sollevamento Torre Pedrera. Detto

sollevamento avvia le acque nere e di prima pioggia alla depurazione. Quando il sollevamento è insufficiente nei confronti delle portate in arrivo viene aperta la paratoia consentendo alle acque raccolte in ambito urbano di defluire nel Pedrera Grande e da qui al mare. Una ritardata apertura della paratoia, motivata dalla volontà di avviare quanta più acqua possibile alla depurazione, può essere l'origine di allagamenti nella fascia urbana.

La soluzione del problema, che è a questo punto di natura soprattutto ambientale, va ricercata nella effettiva separazione delle reti fognarie che afferiscono al sollevamento Torre Pedrera e nella realizzazione di una vasca di prima pioggia. La realizzazione di una idrovora in grado di convogliare oltre la scogliera le restanti acque di piena completerebbe l'intervento spostando lo scarico delle acque bianche al di fuori del bacino a debole ricambio antistante la battigia, consegnandole ad un recettore con capacità autodepurative decisamente più spinte.

Alla luce dei risultati delle simulazioni condotte e delle criticità di natura ambientale note, dovute alla presenza dello scarico in spiaggia, l'intervento di progetto più adeguato consiste nello spostamento al largo dello scarico delle acque di piena, garantendo tramite impianto di pompaggio che la condizione al contorno di livello alla strada litoranea non superi mai quota +1.00 m s.m.m.. Si veda in proposito l'allegato TM05.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informatori del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

La zona urbana del bacino della fossa Pedrera Grande è già per la maggior parte dotata di reti separate. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Per quanto riguarda il bacino della fossa Pedrera Grande, non si ha notizia di stati di danneggiamento dei collettori tali da richiedere un intervento di manutenzione di tipo straordinario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

L'eliminazione dello scarico della fossa Pedrera Grande sulla battigia risolverà il problema della inadeguatezza dello scarico delle acque bianche nel bacino a debole ricambio compreso fra la battigia e la scogliera.

Uno dei principali intenti del presente Piano Generale delle Fognature è quello di tutelare il più possibile questa fascia di mare dedicata alla balneazione ed estremamente sensibile per il fatto di essere esclusa dal ricircolo delle correnti dalla presenza della citata scogliera.

Per questo motivo si ritiene che nemmeno le acque cosiddette bianche vi possano essere sversate, nemmeno quando hanno tutti gli attributi che pure le rendono compatibili con lo scarico a mare.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà dunque una stazione di sollevamento.

L'idrogramma di piena determinato dal modello a livello della strada litoranea è il seguente:

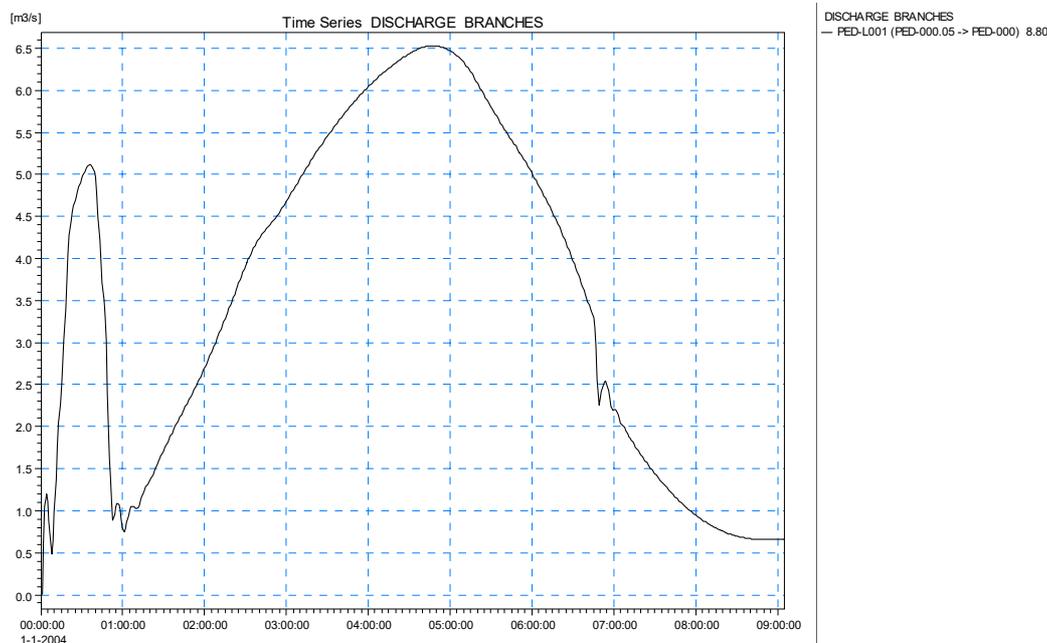


Figura 8.1.1.2 – Idrogramma di piena della fossa Pedrera alla strada litoranea.

con un picco del forese di circa $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tuttavia, a favore di sicurezza si è concordato (vedi § 5.6) di verificare la fossa anche con l'idrogramma di piena fornito ai progettisti dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini nella sezione a monte della ferrovia Ravenna-Rimini:

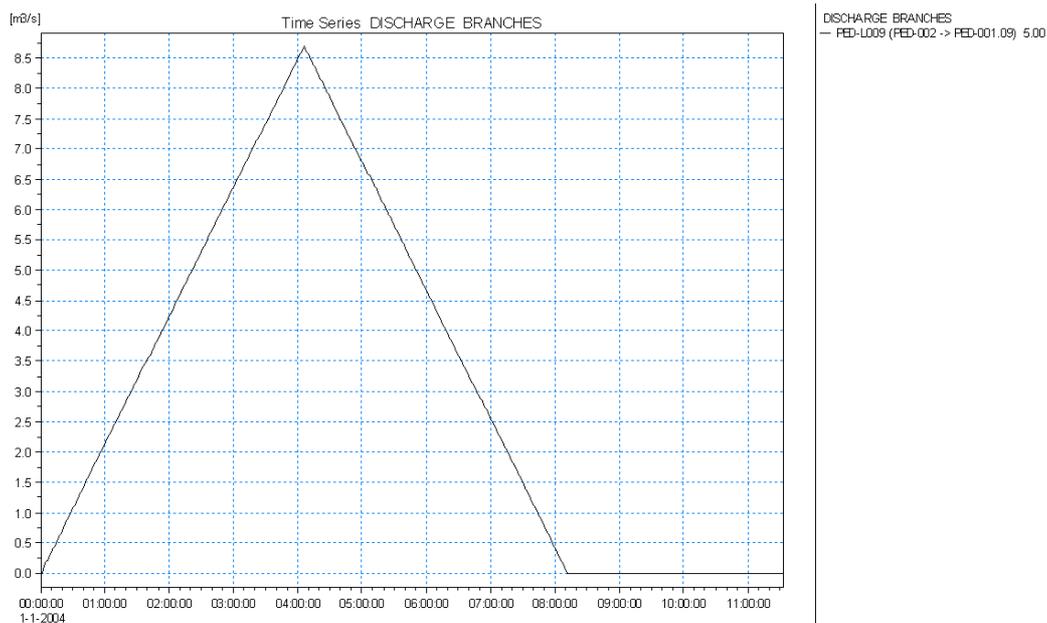


Figura 8.1.1.3 – Idrogramma di piena della fossa Pedrera fornito dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini nella sezione a monte della ferrovia Ravenna-Rimini.

In questa seconda simulazione si determina alla strada litoranea il seguente idrogramma:

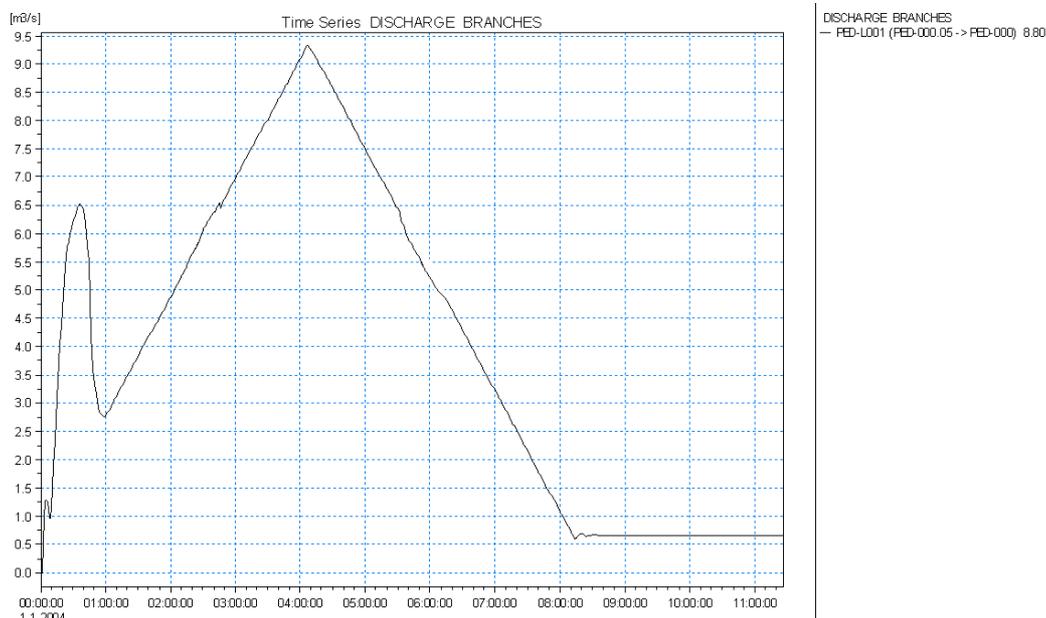


Figura 8.1.1.4 – Idrogramma di piena della fossa Pedrera alla strada litoranea considerando la portata del forese fornita dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

in cui il valore massimo di portata è pari a $9.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa Pedrera Grande.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 2000 che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino oltre la scogliera.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 3 pompe sommergibili ad elica tipo Flygt PL 7121/495 con motore da 225 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 700 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

Il sollevamento di nera esistente andrà adeguato in modo da avviare alla depurazione anche le acque di prima pioggia opportunamente collettate.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In corrispondenza all'impianto di sollevamento Torre Pedrera esistente, sarà realizzata una vasca di prima pioggia che permetterà di avviare alla depurazione le acque di dilavamento delle strade.

Per quanto riguarda la definizione di dimensioni, volume e modalità di funzionamento si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.1.2. Brancona e Cavallaccio

Dal punto di vista strettamente idraulico, la modellazione della fossa Brancona non evidenzia particolari condizioni di crisi per eventi di piena con tempo di ritorno cinquantenario nel forese e venticinquennale in ambito urbano, se non per il fatto che esiste una difficoltà pratica di natura ambientale che vincola l'apertura dello scarico della fossa, o per motivi legati al verificarsi a mare di un livello estremo quale +1.30 m s.m.m..

La gestione degli eventi di piena attraverso la stazione di sollevamento esistente a livello della strada litoranea, avviando alla depurazione le acque in arrivo per non dover aprire lo scarico a mare, è impossibile, sia dal punto di vista delle implicazioni per il depuratore, per le condotte ed il sistema di rilanci che vi dovrebbe far arrivare queste portate, sia dal punto di vista del drenaggio del territorio.

L'impianto che attualmente avvia le acque di tempo secco e di prima pioggia alla depurazione è in grado di sollevare una portata massima inferiore a 100 l/s, quando le portate di piena del bacino sono dell'ordine di qualche metro cubo al secondo.

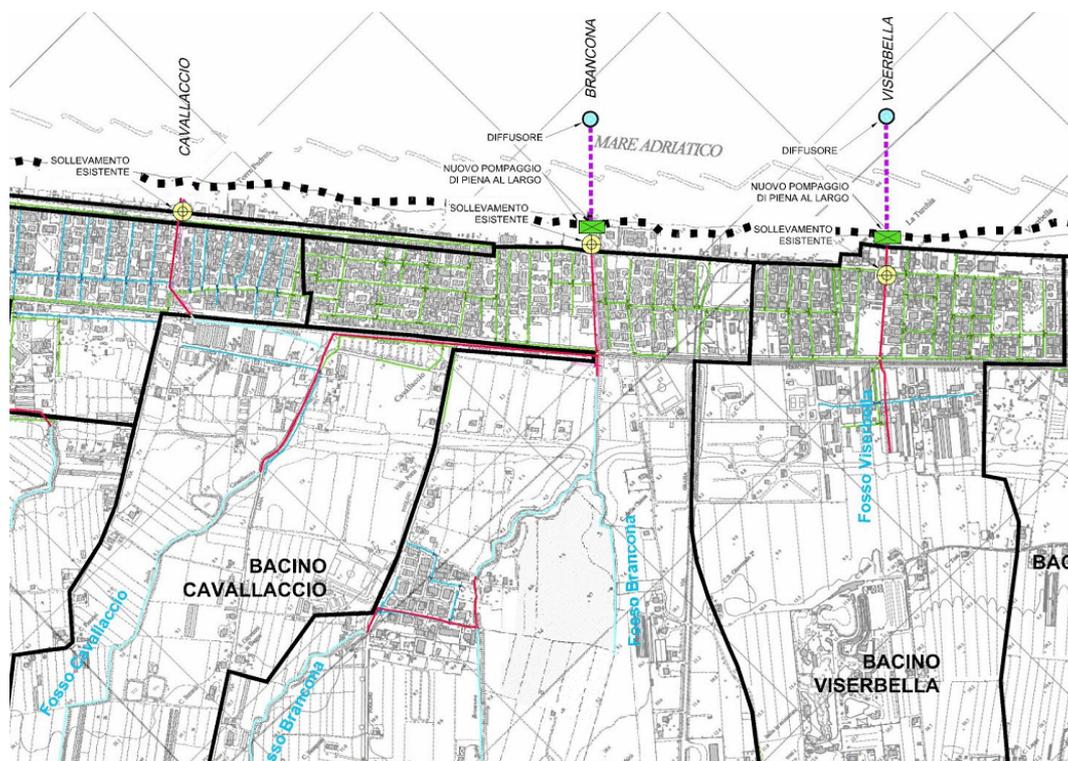


Figura 8.1.2.1 – Individuazione planimetrica dell'intervento sulla fossa Brancona.

Con riferimento al bacino urbano costiero afferente alla fossa, si segnala la presenza di alcune zone relativamente depresse all'interno della fascia fra la ferrovia e la litoranea, così come poco a monte della ferrovia. Una ritardata apertura della paratoia di scarico della fossa nel corso di un evento di pioggia, motivata dalla volontà di avviare quanta più acqua possibile alla depurazione, può essere l'origine di allagamenti in queste zone.

La soluzione del problema va ricercata nella completa separazione delle reti fognarie che afferiscono al sollevamento Brancona, nella realizzazione di vasche di prima pioggia e, soprattutto, nella realizzazione di una idrovora in grado di convogliare oltre la scogliera le acque bianche di piena, consegnandole ad un recettore con capacità autodepurative decisamente più spinte rispetto allo specchio liquido compreso fra la battigia e le scogliere, destinato alla balneazione.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Solo una piccola parte del bacino scolante di questa fossa è servita da fognatura. Si tratta, in particolare della fascia urbana costiera, la zona di via Foglino – Via Beltrami – Via della Lama e le zone Orsoletto e Casale San Vito.

La zona urbana costiera del bacino della fossa Brancona è ancora servita da fognatura di tipo misto, mentre sono per lo più dotate di collettori separati le zone fognate ubicate più nell'entroterra.

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

L'intervento interesserà il collettore principale per una lunghezza di 500 m circa, in una zona in cui è attualmente in opera uno scatolare largo 5,00 m e alto 1,25 m. In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di vasca di laminazione della piena del forese**

Al fine di ridurre le dimensioni dell'idrovora da costruire a livello della strada litoranea, si prevede di realizzare una vasca di laminazione delle portate di piena del forese nella zona adiacente alla fossa Brancona già suggerita dal Comune di Rimini all'interno della documentazione di gara.

La portata di piena è stata calcolata sulla base delle equazioni di possibilità climatica, dei tempi di corrivazione, della suddivisione del territorio in bacini e della mappatura dei coefficienti di deflusso definiti nello *Studio Pluviometrico, Idrografico e delle Portate di Piena*.

La destinazione individuata dal PRG per la porzione di territorio dedicata alla vasca di laminazione è definita come: Zona Agricola Speciale, E.3.

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione del volume di invaso tramite modellazione del terreno (scavo del fondo e realizzazione di rilevati arginali) e realizzazione delle opere di presa e di scarico della vasca.

Questo intervento modificherà pertanto, nella zona, la possibilità di utilizzare il territorio a fini agricoli, e comporterà la parziale espropriazione dei terreni.

L'idrogramma di piena del fofose determinato dal modello in ingresso alla vasca di laminazione è il seguente:

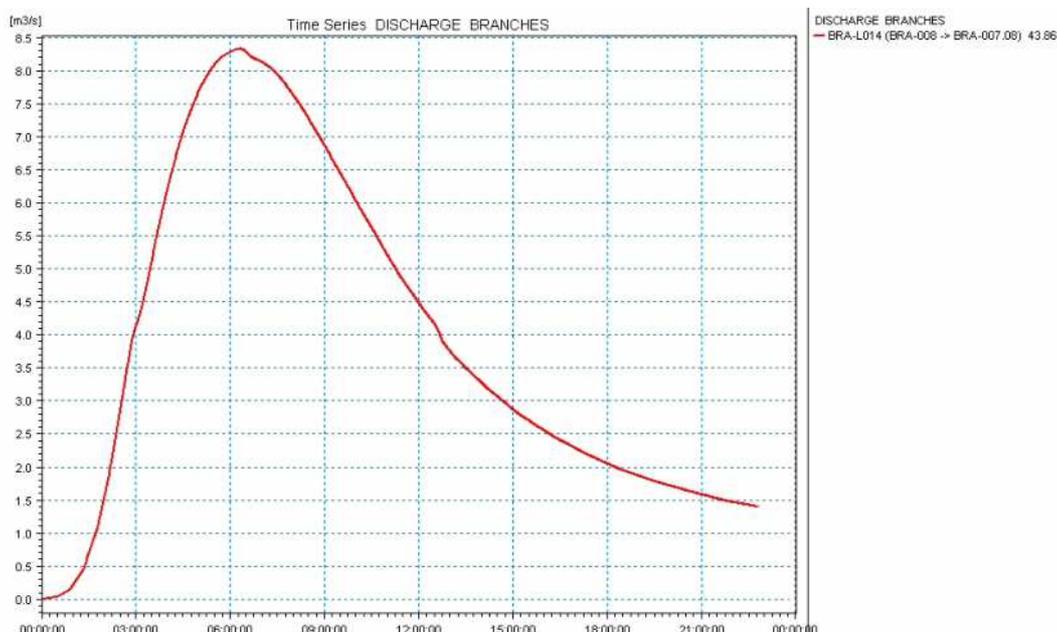


Figura 8.1.2.2 – Idrogramma di piena della fossa Brancona in ingresso alla vasca di laminazione con tempo di ritorno cinquantenario.

con un valore di picco della portata pari a circa $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tuttavia, a favore di sicurezza (vedi § 5.6) si è concordato di verificare la fossa anche con l'idrogramma di piena fornito ai Progettisti dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini in corrispondenza alla sezione in ingresso alla vasca di laminazione:

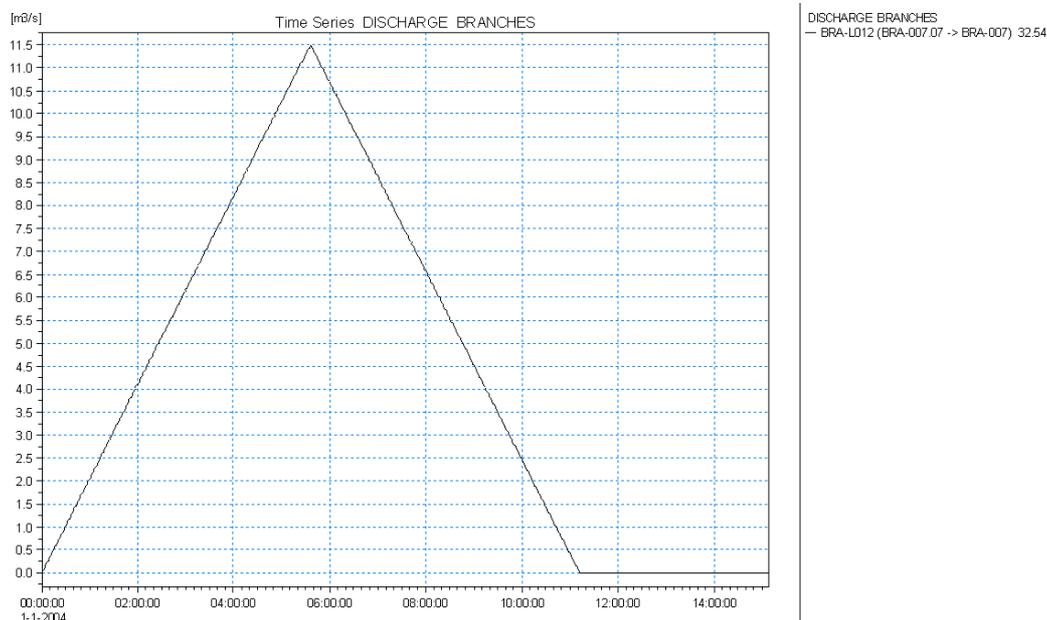


Figura 8.1.2.3 – Idrogramma di piena in ingresso alla vasca di laminazione della fossa Brancona, fornito ai Progettisti dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

Al fine di ridurre a 7,5 m³/s la portata del fofose in arrivo alla strada litoranea è necessario ridurre il picco di piena del bacino afferente alla vasca di laminazione. Sarà dunque necessario prevedere un invaso da circa 100000 m³: ipotizzando che l’invaso possa avvenire con un tirante idrico massimo di 3,5 m, il suolo occupato avrà indicativamente una estensione di 3 ha.

L’opera di presa consiste nella realizzazione di un restringimento lungo l’asta principale di dimensioni quantificabili in un DN 1200 e di uno sfioratore con sommità posta indicativamente a quota +4,50 m s.m.m.. L’andamento altimetrico rilevato della fossa assicura il fatto che sia l’alimentazione sia lo scarico della vasca avverranno a gravità.

La presenza della vasca consentirà eventualmente di sviluppare, in seconda fase, ed indipendentemente da questo intervento, il progetto di un bacino di fitobiodepurazione di tipo superficiale, finalizzato principalmente all’abbattimento dei nutrienti presenti nelle acque della bonifica. Un siffatto impianto potrà occupare una certa frazione della vasca ed avrà un impatto molto positivo con creazione di una piccola oasi naturalistica di forte valenza ambientale.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

L'eliminazione dello scarico della fossa Brancona dalla battigia risolverà il problema della inadeguatezza dello scarico di acque, anche bianche, all'interno del bacino a debole ricambio compreso fra la battigia e la scogliera.

Uno dei principali intenti del presente Piano Generale delle Fognature è quello di tutelare il più possibile questa fascia di mare dedicata alla balneazione ed estremamente sensibile per il fatto di essere esclusa dal ricircolo delle correnti dalla presenza della citata scogliera.

Per questo motivo si ritiene che nemmeno le acque cosiddette bianche vi possano essere sversate, nemmeno quando hanno tutti gli attributi che pure le rendono compatibili con lo scarico a mare.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 6 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt CP 3602/805 con motore da 100 kW, o analoghe. La potenza totale installata è di 600 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata a monte dell'idrovora.

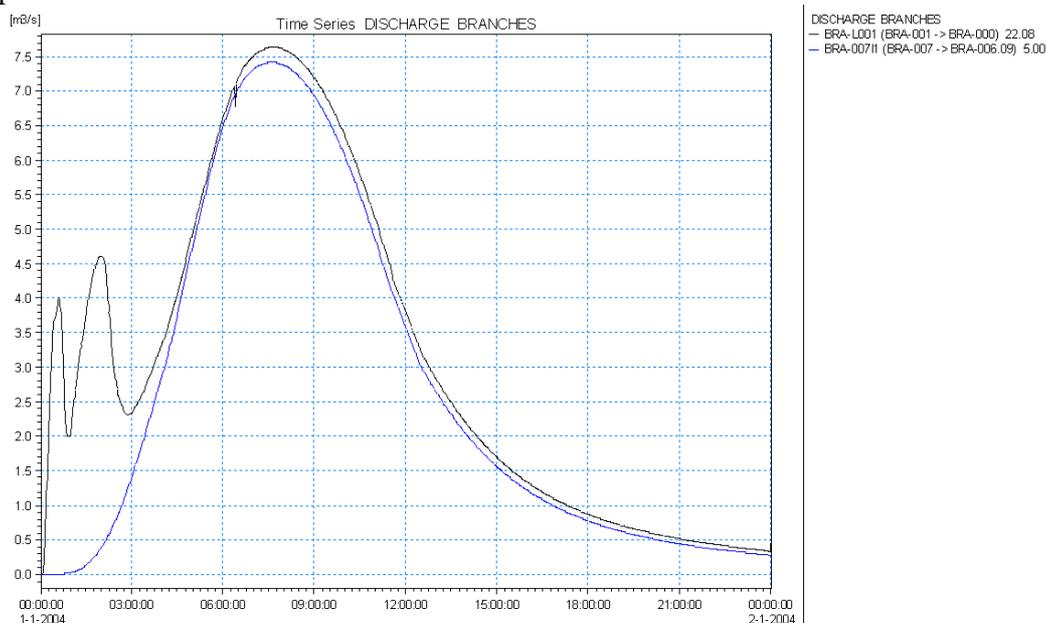


Figura 8.1.2.4 – Idrogramma di piena del Brancona in uscita dalla vasca di laminazione (in blu) e alla strada litoranea (in nero).

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 1800 che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino oltre la scogliera.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione di dimensioni, volume e modalità di funzionamento si rimanda alla Relazione Tecnica della sezione a) ("Interventi a lungo termine") del Piano Generale delle Fognature.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.1.3. Viserbella

Dal punto di vista strettamente idraulico, la fossa Viserbella presenta una moderata condizione di crisi in concomitanza ad eventi di piena con tempo di ritorno cinquantenario nel forese e decennale in ambito urbano. La situazione di disagio che viene a crearsi è dovuta in questo caso non tanto ad una condizione allo scarico estrema (+1.30 m s.m.m.), quanto piuttosto ad un'insufficienza della sezione del collettore principale di fognatura.

Il bacino afferente alla fossa Viserbella è di modeste dimensioni, ed è servito quasi esclusivamente nella zona costiera a valle della ferrovia da fognatura mista.

Attualmente a livello della strada litoranea è presente un impianto di sollevamento costituito da tre pompe, di cui due avviano le acque al sollevamento 3A e quindi alla depurazione, mentre la terza pompa avvia 80 l/s al largo tramite una condotta DN 20. Quando il sollevamento è insufficiente nei confronti delle portate in arrivo

viene aperta la paratoia a mare, consentendo alle acque raccolte di defluire nel mar Adriatico. Tuttavia, nelle attuali condizioni nemmeno questa scelta si rivela risolutiva nell'evitare allagamenti del territorio.

La soluzione più adeguata per risolvere gli allagamenti del territorio in esame appare quella di deviare altrove parte delle acque drenate nel bacino e di realizzare un'idrovora per lo scarico delle acque al largo, come definito nel corso della dodicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro. Per la precisione, le acque raccolte nel bacino a monte della linea ferroviaria, la cui superficie è di circa 87 ha, possono essere deviate nella fossa Brancona, appena a valle dell'immissione del Cavallaccio nella stessa. La fossa Brancona in condizioni di progetto è in grado di raccogliere queste acque, determinando così un significativo alleggerimento delle portate nella fossa Viserbella, che non necessita più di interventi di ricalibratura.

Resta, tuttavia, il problema ambientale legato all'apertura della paratoia in concomitanza a rilevanti eventi meteorologici e al conseguente scarico in mare delle portate di piena. La realizzazione di una idrovora in grado di convogliare oltre la scogliera le acque di piena completa l'intervento spostando lo scarico delle acque bianche al di fuori del bacino a debole ricambio antistante la battigia, consegnandole ad un recettore con capacità autodepurative decisamente più spinte.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

La zona urbana del bacino della fossa Viserbella è dotata di reti miste. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di scolmatore della piena del forese**

A monte della ferrovia viene realizzato un canale di gronda che avvierà le portate di piena al Brancona. Il collettore principale del Viserbella, infatti, non è in grado di accogliere la piena del proprio forese.

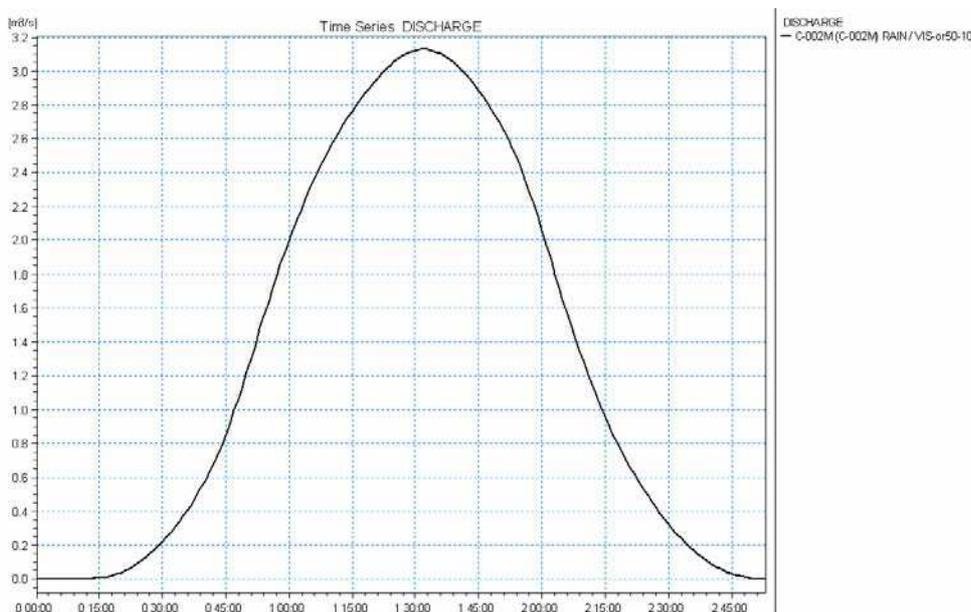


Figura 8.1.3.1 – Idrogramma di piena del forese del bacino Viserbella da deviare verso la fossa Brancona.

La tipologia costruttiva proposta è quella di un canale a cielo aperto di sezione 2.00 m x 1.25 m. Lunghezza dell'intervento: 1000 m circa.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

Le acque di pioggia raccolte in ambito urbano nel bacino del Viserbella dovranno essere sollevate e scaricate al largo. Andrà pertanto predisposta una idrovora da $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ed una condotta sottomarina DN 1000.

Si prevede un impianto di sollevamento con una vasca dello stesso volume definito nell'allegato T.14, ma dotato di due sole pompe da 100 kW cadauna. La potenza dell'impianto sarà pertanto di 200 kW installati.

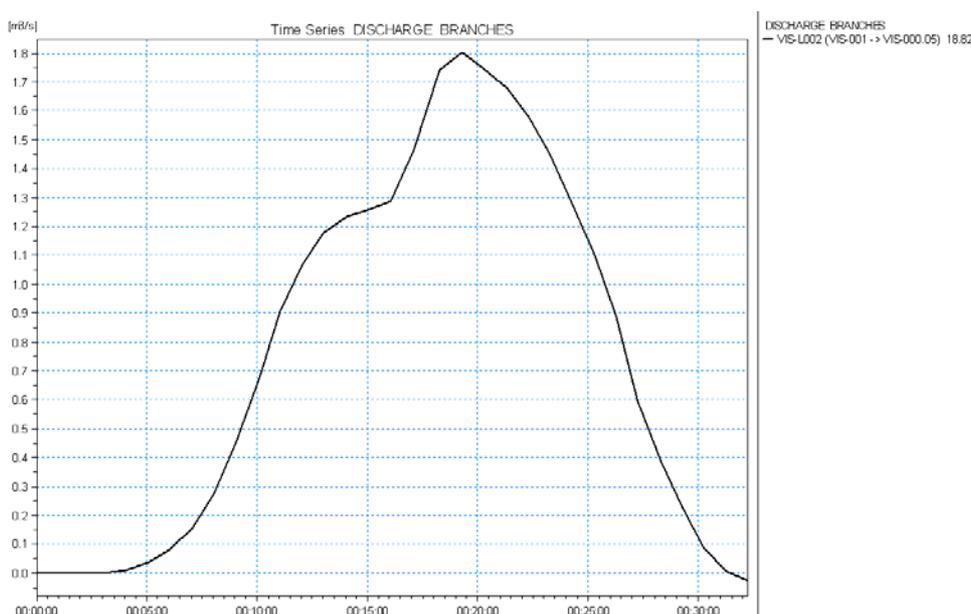


Figura 8.1.3.2 – Viserbella. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata PRIMA di immettersi nel Viserbella.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.1.4. Sortie e Viserba

Delle soluzioni alternative possibili, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, è stata discussa ed approvata la soluzione D' in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede l'alleggerimento delle portate di piena del forese tramite realizzazione di un bacino di laminazione. L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro che ha espresso parere favorevole nei confronti della realizzazione di opere di presidio idraulico, quali le vasche di laminazione, complessive per ogni collettore e non per ogni singolo intervento edilizio.

Il Tavolo Permanente di Lavoro ha preso atto del fatto che già solo la realizzazione della condotta a mare per lo scarico delle acque del nuovo bacino di Viserba costituirà un beneficio per la fossa Sortie che oggi funge da recapito provvisorio per le acque di piena di questo bacino.

Infatti attualmente, in via transitoria, il bacino che fa riferimento alla nuova fognatura in via San Martino in Riparotta, e che sottrae dunque le acque di queste zone al bacino del Sacramora, ha come recapito la fossa Sortie, cui è collegato dal collettore di via Sacramora.

Le opere definitive prevedono la realizzazione di una condotta in pressione che, all'altezza di via Sacramora, prende le acque meteoriche del bacino di Viserba in uscita dalla vasca di laminazione per sversarle in mare.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito per il bacino del Sortie differisce leggermente da quella presentata all'undicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informativi n. 2.

Le condizioni di progetto concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro prevedono un evento meteorico con tempo di ritorno cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano. Non viene imposta una forzatura nella sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno riprodotta allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Sotto queste ipotesi, e sulla base del nuovo rilievo topografico, una volta introdotta l'idrovora per lo scarico delle acque di piena al largo, svincolando le condizioni di deflusso nella fossa dal livello di +1.30 m s.m.m. imposto a mare, è risultato che la fossa è in grado di smaltire la piena del forese, senza necessità di introdurre una vasca di laminazione in questa zona.

L'incremento del tempo di ritorno in ambito urbano ha, d'altro canto, aumentato notevolmente l'entità del picco di piena urbano, il quale è passato da 6 m³/s a 10 m³/s (si confrontino fra loro gli idrogrammi riprodotti nelle figure 7.1.4.3 e 8.1.4.1). Sulla base di questo risultato si è introdotta una laminazione del picco urbano, finalizzata a contenere il dimensionamento dell'idrovora per lo scarico delle portate al largo, mediante la realizzazione di una apposita vasca.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

La zona urbana del bacino della fossa Sortie è in parte già dotata di reti separate. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

L'eliminazione degli scarichi all'interno delle scogliere di Rimini Nord è una delle priorità di questo Piano Generale delle Fognature.

Per questo motivo si ritiene che nemmeno le acque cosiddette bianche vi possano essere sversate, nemmeno quando hanno tutti gli attributi che pure le rendono compatibili con lo scarico a mare.

Lo scarico a mare della fossa Sortie rappresenta un caso a sé in quanto ospita un porticciolo.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 7 m³/s affiancando all'idrovora una vasca di laminazione.

L'idrogramma di piena determinato dal modello a livello della strada litoranea è il seguente:

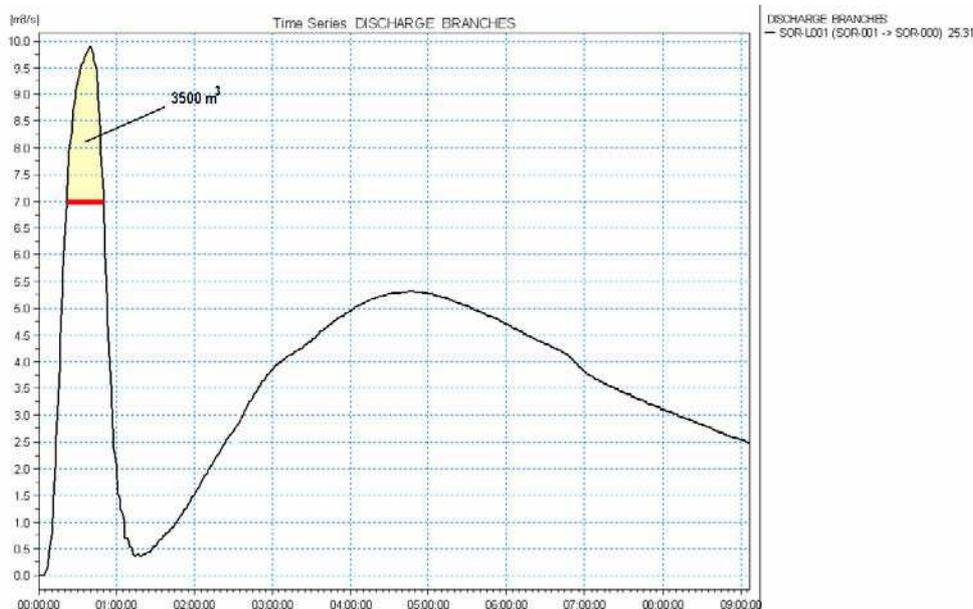


Figura 8.1.4.1 – Sortie. Idrogramma di piena alla strada litoranea.

con un picco urbano di quasi 10 m³/s.

Tuttavia, a favore di sicurezza (vedi § 5.6) si è concordato di verificare la fossa anche con l'idrogramma di piena del forese fornito ai progettisti dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini:

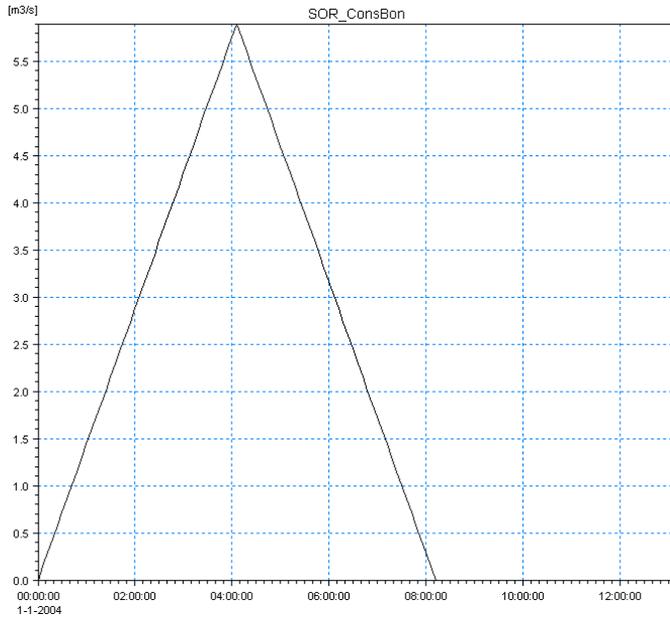


Figura 8.1.4.2 – Sortie. Idrogramma di piena del forese fornito dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

In questa seconda simulazione si determina alla strada litoranea il seguente idrogramma:

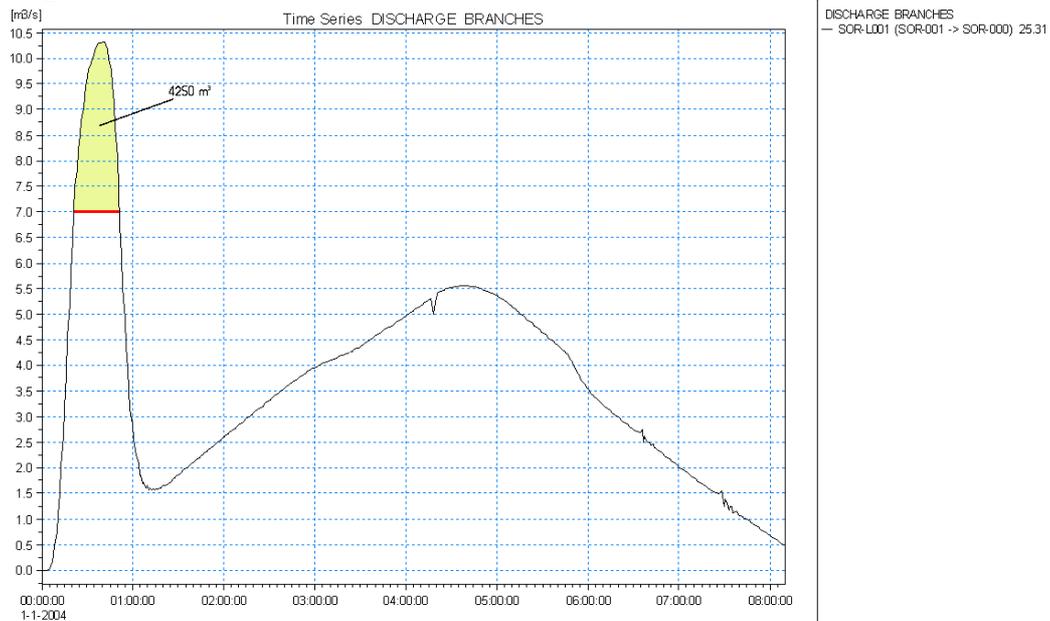


Figura 8.1.4.3 – Sortie. Idrogramma di piena alla strada litoranea considerando la portata del forese fornito dal Consorzio di Bonifica della Provincia di Rimini.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 6 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt CP 3602/805 con motore da 100 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto pari a 600 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 1700, o equivalente, che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino oltre la scogliera.

◆ **Realizzazione di vasca di laminazione**

Sulla base delle considerazioni effettuate, si prevede, come detto, di introdurre una laminazione del picco urbano, finalizzata a contenere il dimensionamento dell'idrovora per lo scarico delle portate al largo.

L'invaso potrà essere ricavato all'interno dell'attuale porticciolo. Esso dovrà provvedere un volume utile di 4250 m³, collegato tramite uno sfioratore ed uno scarico di fondo all'idrovora in progetto. Questo manufatto fornirà la possibilità di invasare i volumi in arrivo in corrispondenza al verificarsi di portate superiori ai 7 m³/s per i quali è dimensionata l'idrovora. L'invaso andrà garantito al di sotto della quota 0.00 m s.m.m. per essere compatibile con le condizioni di deflusso ipotizzate per il collettore principale del bacino in condizioni di progetto.

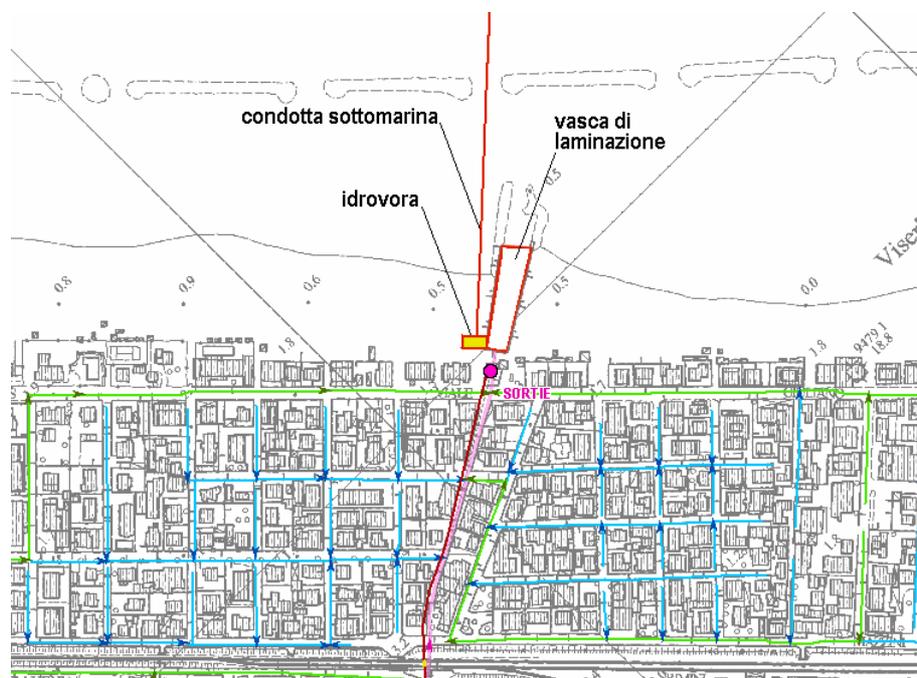


Figura 8.1.4.4 – Sortie. Possibile ubicazione della vasca di laminazione e dell'idrovora in progetto.

◆ **Realizzazione di nuovi collettori per lo scarico a mare delle acque del bacino di Viserba**

All'altezza di via Sacramora è prevista la realizzazione di un nuovo collettore per lo sversamento in mare delle acque meteoriche del bacino di Viserba. Il collettore in progetto è di sezione circolare DN 1400; esso raccoglie in pressione le acque in uscita dalla vasca di laminazione, e si sviluppa lungo via G. Vandì, via S. Pironi, via E. Morri e Viale Palazzi fino ad arrivare a mare, dove scarica oltre le scogliere circa 300 m al largo.

Infatti, uno dei principali intenti del presente Piano Generale delle Fognature è quello di tutelare il più possibile questa fascia di mare dedicata alla balneazione ed estremamente sensibile per il fatto di essere esclusa dal ricircolo delle correnti dalla presenza della citata scogliera.

Per questo motivo si ritiene che nemmeno le acque cosiddette bianche vi possano essere sversate, nemmeno quando hanno tutti gli attributi che pure le rendono compatibili con lo scarico a mare.

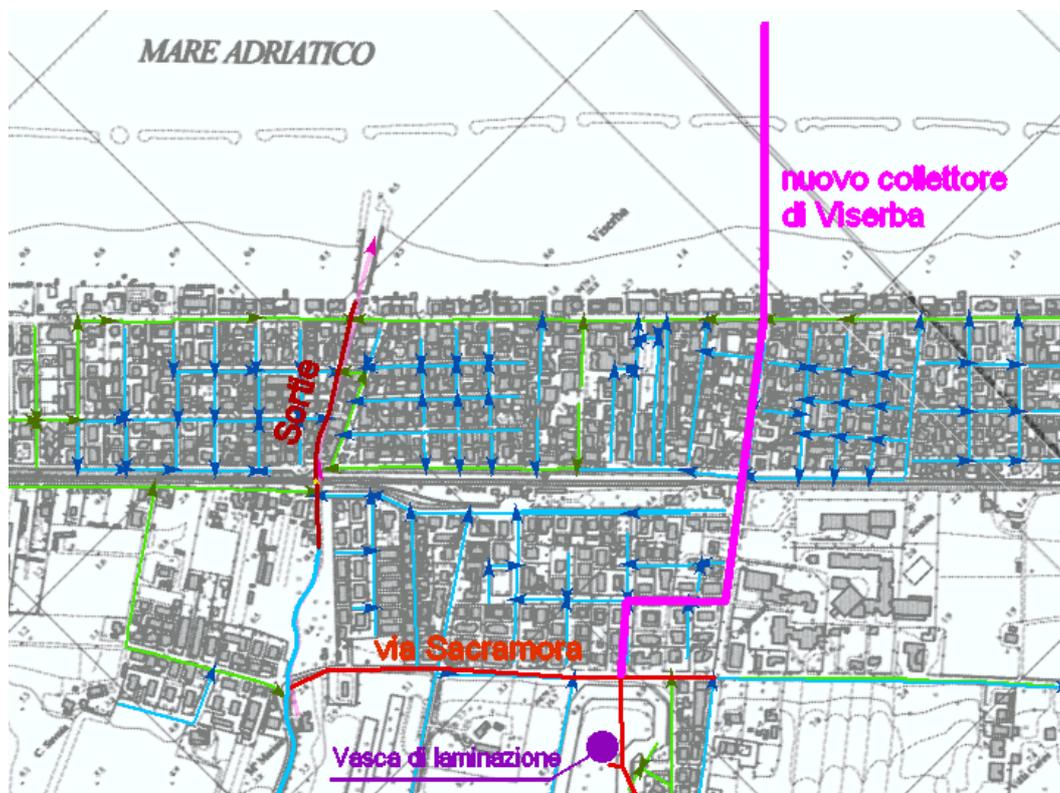


Figura 8.1.4.5 – Viterba. Nuovo collettore in progetto e nuovo scarico a mare.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.1.5. Sacramora e Turchetta

Per quanto riguarda la fossa Sacramora, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, è stata discussa e approvata la soluzione D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di realizzare la regimazione delle portate di pioggia con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La modellazione sviluppata nell'ambito dei Criteri Informativi n. 2 ha, infatti, dimostrato che la riduzione di bacino del Sacramora conseguente alla nascita del nuovo bacino di Viserba è tale da rendere il collettore principale esistente idoneo allo smaltimento delle restanti acque di piena. L'intervento si completa con l'eliminazione del restringimento (3 collettori DN 20 cm) all'incrocio fra Viale Rossini e Via Ponchielli.

Per quanto riguarda, invece la fossa Turchetta, all'undicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 03/05/2005, sono state discusse e presentate le soluzioni B e D. La soluzione D, in particolare, è quella che dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa, mentre la B (realizzazione di canale scolmatore diretto in Marecchia) è stata presentata in qualità di possibile alternativa nel caso in cui la soluzione D non risultasse praticabile.

La soluzione D prevede la ricalibratura dello scolmatore del Sacramora nel Turchetta esistente, l'adeguamento degli organi di regolazione delle vasche di laminazione esistenti a valle del quartiere fieristico e la ricalibratura di un tratto di fossa.

L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

Le soluzioni proposte non hanno incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito differisce leggermente da quella presentata all'undicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informativi n. 2.

Le condizioni di progetto concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro prevedono un evento meteorico con tempo di ritorno cinquantennale nel forese, mentre in ambito urbano il tempo di ritorno adottato è decennale per il Sacramora e venticinquennale per il Turchetta. Nella sua nuova configurazione alleggerita dei territori ormai afferenti al nuovo bacino di Viserba, il bacino del Sacramora è da ritenersi completamente urbano. Non viene imposta una forzatura nella sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno riprodotta allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Sotto queste ipotesi, e soprattutto per effetto dell'aumento dei tempi di ritorno di progetto, si sono resi necessari degli aggiustamenti negli interventi previsti. In particolare la ricalibratura dello scolmatore del Sacramora nel Turchetta è stata sostituita dalla realizzazione di un nuovo collettore di collegamento diretto alla nuova idrovora in progetto alla foce del Sacramora. Anche il Sacramora stesso, a valle della ferrovia, è stato collegato a questo nuovo collettore, in quanto a seguito dell'incremento del tempo di ritorno è risultato andare in crisi in questa zona. Si tratta in effetti di una fascia di territorio particolarmente depressa e segnalata dai tecnici di Hera come sede di allagamenti.

Per quanto riguarda, invece, il Turchetta, il modello aggiornato sulla base del nuovo rilievo topografico, e tenendo in considerazione la sottrazione di una parte di portata proveniente dallo scolmatore del Sacramora nel Turchetta esistente, come conseguenza degli interventi di progetto, non evidenzia più necessità di ricalibratura.

Il livello idrico allo scarico delle fosse Sacramora e Turchetta andrà mantenuto pari a 0.00 m s.m.m. grazie alle idrovore in progetto.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informatori del Piano Generale (si veda la “Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro” al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

La zona urbana dei bacini delle fosse Sacramora e Turchetta è dotata di reti per lo più separate. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla “Relazione Generale” R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Condotte sottodimensionate da ricalibrare**

La sistemazione di progetto prevede l'eliminazione del restringimento che, a valle della ferrovia, in corrispondenza di Via Ponchielli, suddivide le portate fra i due rami del collettore principale del Sacramora. All'inizio di uno dei due rami è infatti stata realizzata una strozzatura, al fine di limitare le portate in arrivo allo scarico.

Le analisi su modello portano a concludere che, per permettere il deflusso delle portate di piena, questo restringimento deve essere eliminato mettendo in opera un collettore scatolare largo 2,50 m e alto 1,00 m (analogo a quello già presente subito a valle) al posto dei 3 tubi DN 20 cm oggi presenti.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

Non vi sono case sparse o nuclei isolati da collegare alle depurazione.

Per una precisa definizione di questa tipologia di intervento sul territorio di Rimini si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di by-pass**

Una delle principali criticità del territorio afferente al Sacramora e al Turchetta è legata alla marcata insufficienza del collettore di collegamento esistente fra queste due fosse e noto come scolmatore del Sacramora nel Turchetta (si veda in merito il profilo riportato in figura 6.1.5.4).

Nelle condizioni di progetto, detto collettore non è in grado di smaltire le acque di pioggia nemmeno in condizioni di scarico nel Turchetta libero.

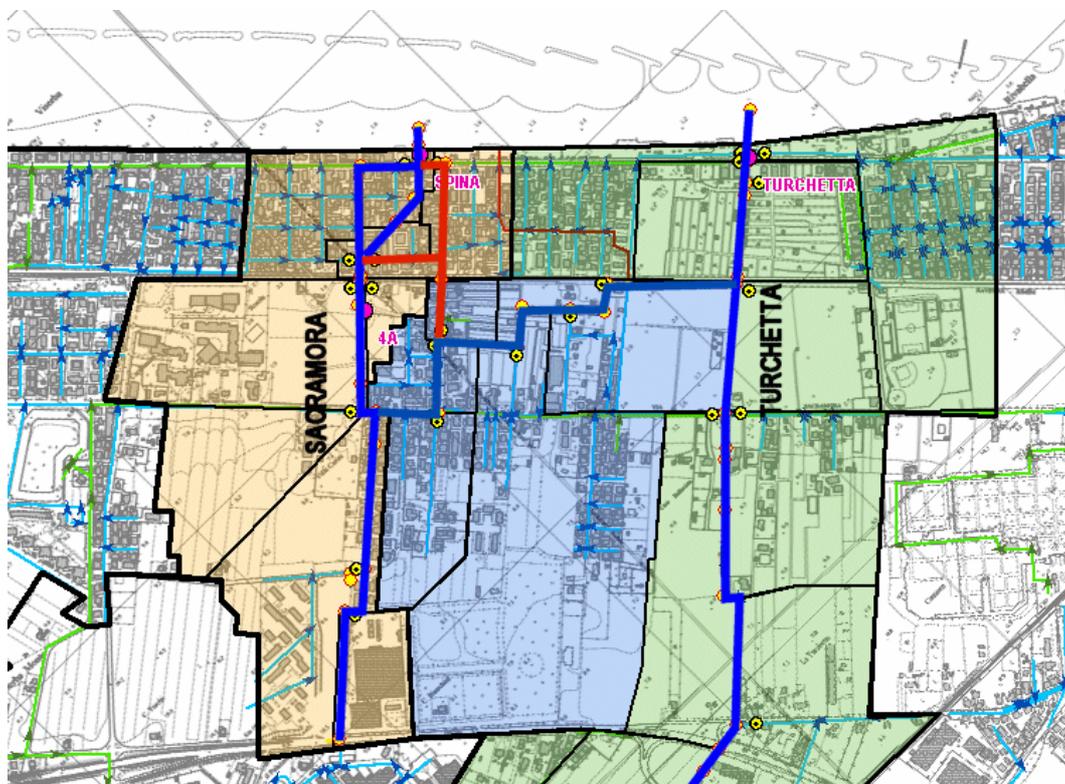


Figura 8.1.5.1 – Sacramento e Turchetta. Planimetria con individuazione dei collettori Sacramento (bacino arancione), Turchetta (bacino verde) e scolmatore esistente del Sacramento nel Turchetta (bacino blu) e dei nuovi collettori in progetto (in rosso).

L'introduzione di un nuovo collettore che permetta di alleggerire lo scolmatore esistente del Sacramento nel Turchetta, convogliandone parte delle acque di piena direttamente all'idrovora di progetto del Sacramento risulta essere risolutiva. Collegando, inoltre questo nuovo collettore anche al Sacramento stesso a valle della ferrovia si riscontra un notevole beneficio anche per il ramo principale della fossa nella zona più critica.

I nuovi collettori di progetto sono degli scatolari larghi 1,80 m e alti 1,00 m per una lunghezza di 170 m, e degli scatolari larghi 1,80 m e alti 1,20 m per una lunghezza di 430 m circa.

La portata massima in arrivo all'idrovora di progetto del Sacramento attraverso questo nuovo collettore è pari a $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

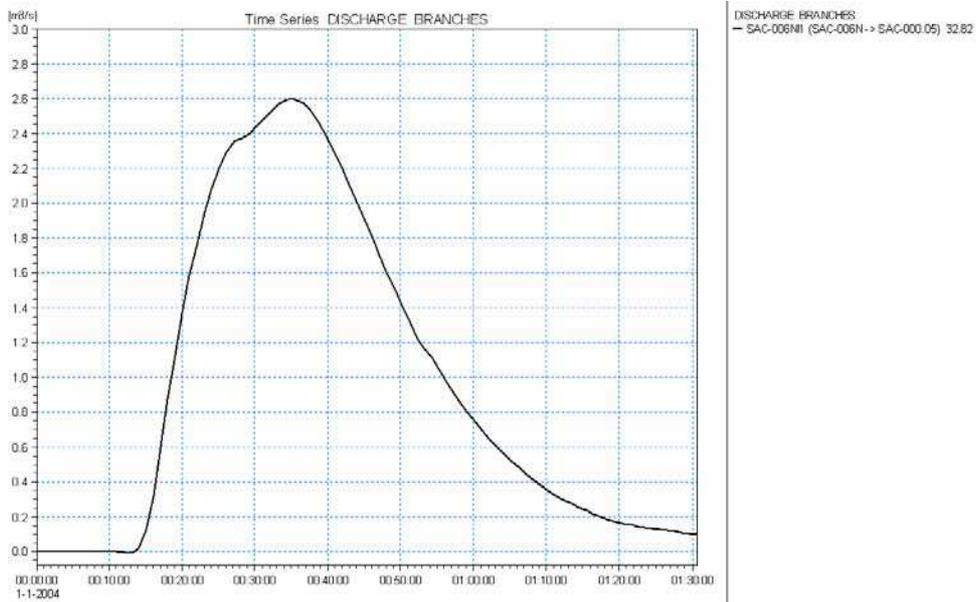


Figura 8.1.5.2 – Idrogramma di piena alla sezione di chiusura del nuovo collettore in progetto.

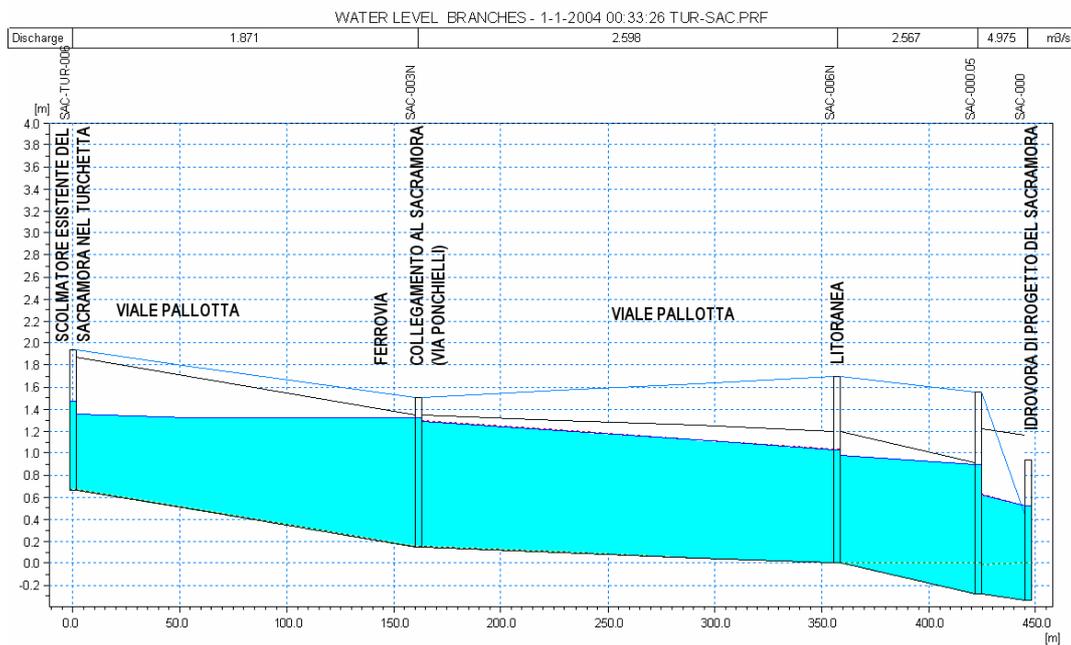


Figura 8.1.5.3 – Profilo longitudinale nuovo collettore di progetto.

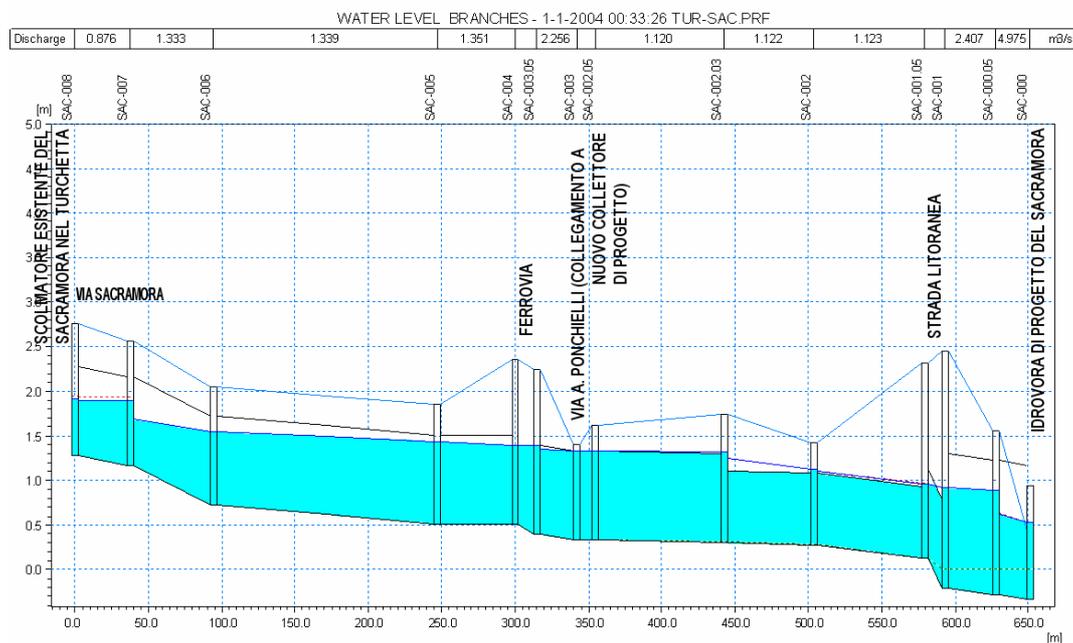


Figura 8.1.5.4 – Profilo longitudinale Sacramento a valle di Via Sacramento. Stato di progetto.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

L'eliminazione degli scarichi all'interno delle scogliere di Rimini Nord è una delle priorità di questo Piano Generale delle Fognature.

Per questo motivo si ritiene che nemmeno le acque cosiddette bianche vi possano essere sversate, nemmeno quando hanno tutti gli attributi che pure le rendono compatibili con lo scarico a mare.

Gli scarichi a mare delle fosse Sacramento e Turchetta andranno pertanto portati al largo tramite condotte sottomarine servite da idonei impianti di sollevamento.

Per quanto riguarda il Sacramento, il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 5,0 m³/s.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 4 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt CP 3602/805 con motore da 100 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 400 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Per quanto riguarda il Turchetta, il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 7,5 m³/s.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 6 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt CP 3602/805 con motore da 100 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 600 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

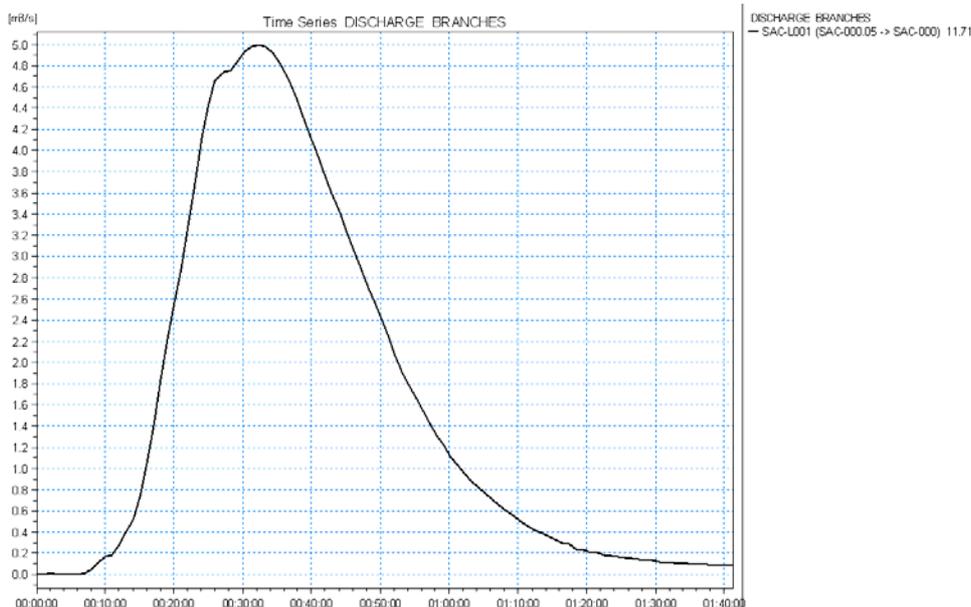


Figura 8.1.5.5 – Sacramora. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

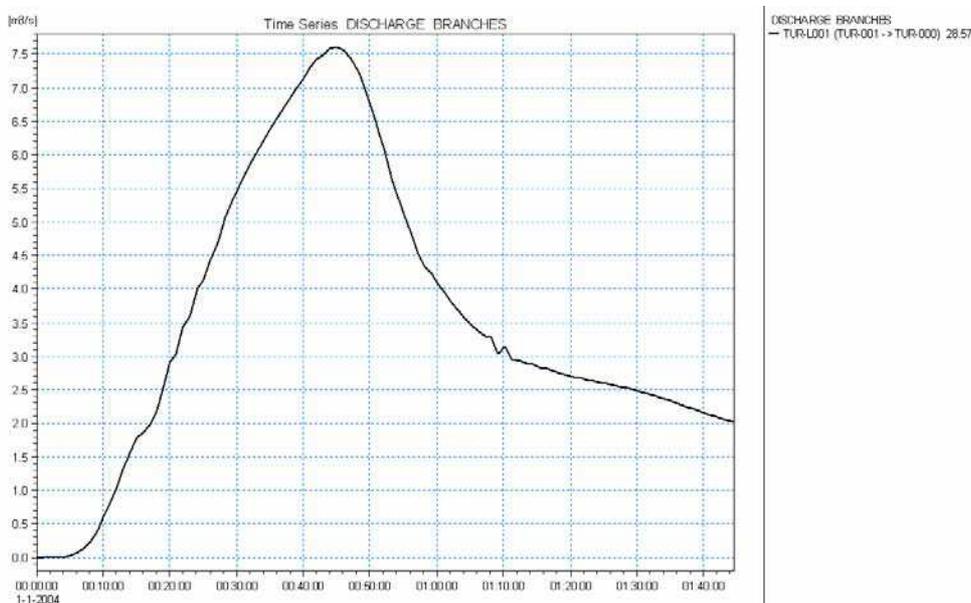


Figura 8.1.5.6 – Turchetta. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

Le fosse verranno pertanto collegate, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, a delle condotte sottomarine che permetteranno di scaricare le acque bianche del bacino oltre la scogliera. Nel caso del Sacramora e del Turchetta queste condotte saranno rispettivamente un DN 1500 e un DN 1800, o equivalenti.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alle nuove idrovore, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno agli esistenti impianti di sollevamento che provvederanno a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

Gli impianti andranno adeguati soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alle fosse e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questi sollevamenti andranno inoltre sconnessi dalle fosse e ne andranno eliminati gli scarichi sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.1.6. Matrice

La soluzione discussa e approvata alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, prevede la ricalibratura di un tratto di collettore insufficiente.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito differisce leggermente da quella presentata al tredicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto,

del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informatori n. 2.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale, e la condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m.. Il bacino Matrice è, infatti, completamente urbanizzato.

Sotto queste ipotesi, risulta sufficiente garantire un livello idrico inferiore a +0.30 m s.m.m. allo scarico in Marecchia alla strada litoranea per evitare del tutto gli allagamenti.

Questo risultato si ottiene con la messa in opera di una idrovora.

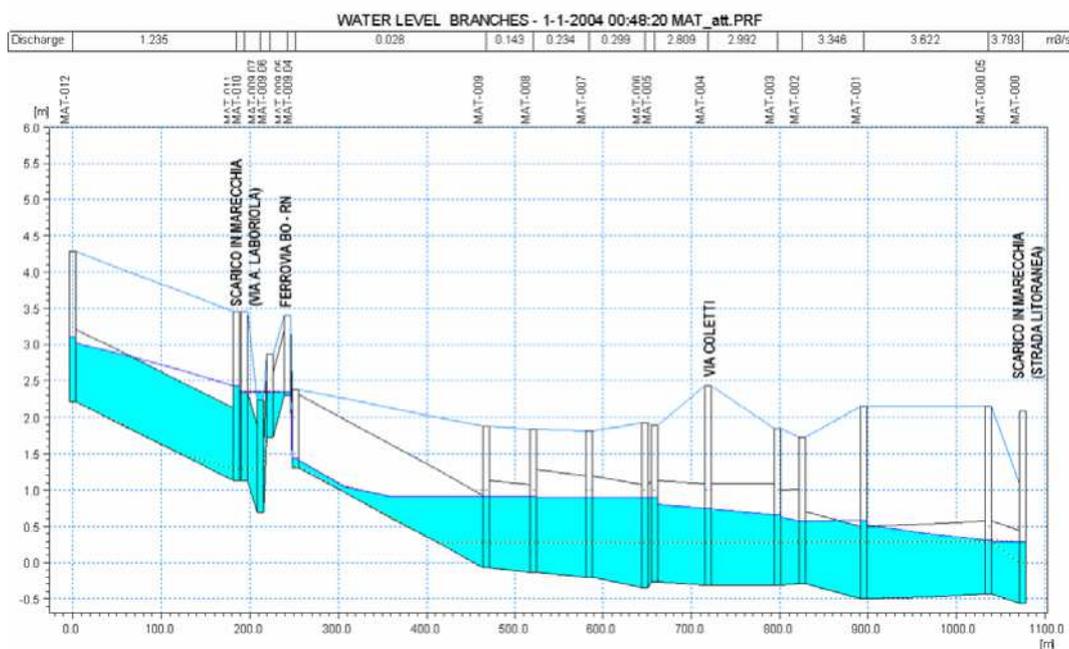


Figura 8.1.6.1 – Matrice. Profilo longitudinale collettore principale. Situazione di progetto.

◆ **Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca**

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informatori del Piano Generale (si veda la “Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro” al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue separato da quello delle acque piovane dovrà essere attuato per tutto il territorio di Rimini Nord, in cui dovrà essere verificata ed eventualmente eseguita la effettiva separazione degli allacciamenti nelle reti esistenti.

La zona urbana del bacino della fossa Matrice è dotata per lo più di reti separate. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

Non vi sono case sparse o nuclei isolati da collegare alle depurazione.

Per una precisa definizione di questa tipologia di intervento sul territorio di Rimini si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di idrovora con relativa condotta di scarico in Marecchia**

La fossa Matrice non presenta la criticità di avere uno scarico sulla battigia, poiché scarica direttamente in Deviatore Marecchia. Non si ravvisa pertanto la necessità di spostarne lo scarico.

Il modello evidenzia, d'altro canto, che il collettore principale va in crisi con livelli idrici a mare superiori a +0.30 m s.m.m..

Per questo motivo, al fine di garantire la possibilità di scaricare le portate di piena anche con livello a mare di +1.30 m s.m.m. sarà necessario predisporre comunque una idrovora.

L'impianto di sollevamento andrà dimensionato per una portata di 4.0 m³/s.

Esso sarà costituito da 4 pompe da 100 kW cadauna, con una potenza totale installata di 400 kW.

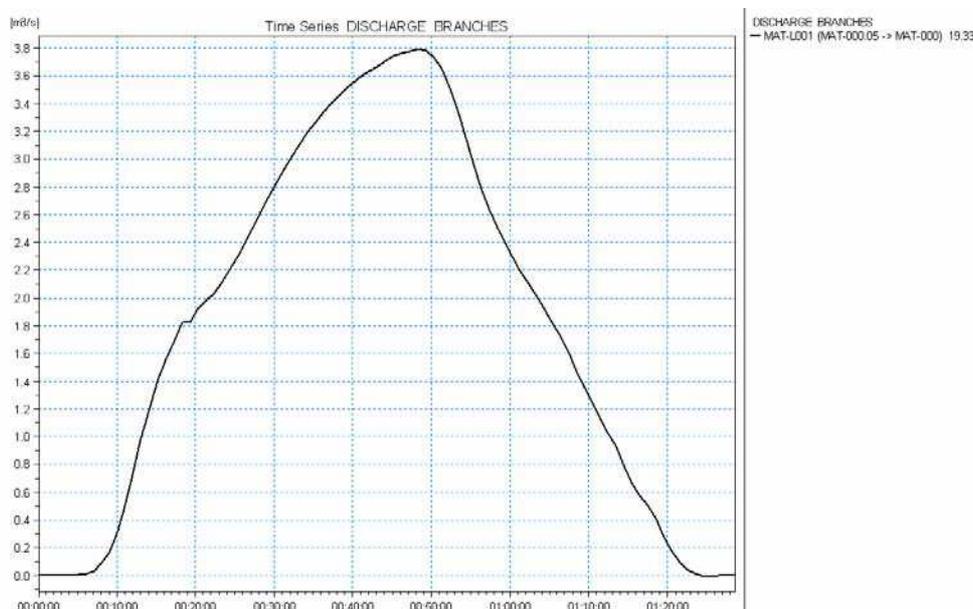


Figura 8.1.6.2 – Matrice. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.2. Le proposte di intervento – Rimini Sud

8.2.1. Colonnella I e Secondo Macanno

Delle soluzioni alternative possibili, alla decima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 13/04/2005, è stata discussa e approvata la soluzione C (coincidente, in questo caso particolare con la B) in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di realizzare uno scolmatore unico per le fosse Colonnella e Macanno che raccolga le acque alte dei due corsi d'acqua recapitandole in pressione, seguendo l'asse di Via Chiabrera – Via Firenze, direttamente nella condotta sottomarina a valle dell'idrovora del Macanno. L'intervento per la regimazione delle portate di pioggia si completa, poi, con l'introduzione di una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito differisce leggermente da quella presentata all'undicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informatori n. 2.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale per il Colonnella, mentre per il Macanno è cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano. Si ricorda solamente il fatto che il Colonnella non ha un forese, essendo completamente urbanizzato.

Non viene forzata la sovrapposizione dei colmi, e la condizione al contorno imposta a mare corrisponde al livello di marea estremo di +1.30 m s.m.m..

Sotto a queste ipotesi decade la possibilità di progettare per lo scolmatore un funzionamento in pressione, in quanto il Colonnella non necessita più di essere scolmato in corrispondenza alla quota +5.00 m s.m.m., ma all'interno della zona di "acque basse". Nel corso delle riunioni del Tavolo Permanente di Lavoro, è stato fornito il dato che in corrispondenza a Via Flaminia c'è un pozzetto di confluenza che lascia defluire verso il collettore di valle del Colonnella un massimo di 300 l/s, mentre la restante portata di piena afferrisce al vecchio AUSA attraverso il collettore di Via Flaminia, che dalle verifiche idrauliche effettuate

dovrà essere ricalibrato al fine di risultare adeguato a smaltirla nelle condizioni di progetto.

Lo scolmatore in progetto funziona pertanto a pelo libero e recapita all'idrovora prevista per il Macanno.

Questo intervento di progetto è comune ad entrambi i bacini del Colonnella I e del Colonnella II o Secondo Macanno.

◆ Realizzazione di scolmatore di piena



Figura 8.2.1.1 – Colonnella e Macanno. Schematizzazione degli scolmatore del Macanno e del Colonnella di progetto.

La modellazione dello stato attuale delle fosse Colonnella I e Secondo Macanno mette in evidenza delle marcate criticità, soprattutto in zona urbana dove la ricalibratura dei collettori principali non sembra praticabile.

Stante la situazione descritta nel paragrafo relativo allo stato attuale, si ritiene che la soluzione possa essere ricercata solamente in un alleggerimento della rete.

L'intervento di progetto consiste nella messa in opera di un nuovo deviatore con origine dal Macanno in Via Palmiri, che segua Via Flaminia, Viale Settembrini, Via Chiabrera e Via Firenze fino a recapitare direttamente nel nuovo impianto

idrovoro di progetto del Macanno, dopo aver ricevuto in sinistra, fra Via Gravina e Via Carcano, il contributo del Colonnella I.

L'intervento di alleggerimento del Colonnella I si completa con la diversione del bacino evidenziato in ciano nella figura precedente, che attualmente recapita nel Colonnella in Via Giovanni Battista Costa. In condizione di progetto questo bacino da 17 ettari circa deve afferire al nuovo deviatore tramite un tratto di condotta di sezione scatolare 220 cm x 90 cm di lunghezza 650 m, lungo Via G. B. Costa, Via S. Ferrari e Via A. Aleardi.

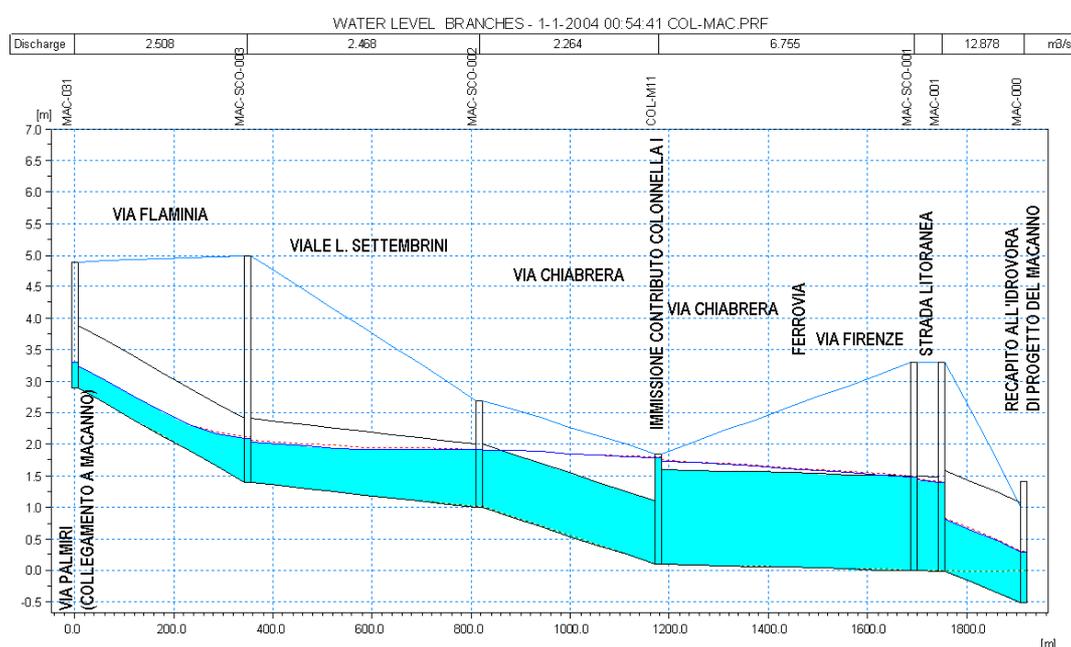


Figura 8.2.1.2 – Colonnella e Macanno. Profilo del collettore principale dello scolmatore in progetto.

Una volta realizzato il sistema secondo le previsioni di Piano appaiono validi gli interventi attualmente previsti nella zona dell'Ospedale (*“Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – Interventi strutturali aggiuntivi”* e *“Ristrutturazione e ampliamento Ospedale Infermi di Rimini”* realizzati rispettivamente dal Comune di Rimini e dall'Ente Ospedaliero).

Piano Generale della rete fognaria del Comune di Rimini

RAGGRUPPAMENTO:

Compagnia Generale delle Acque - Hydroarch - Protecno - Soil - Ing. A. Cevese - Ing. G. Cenerini

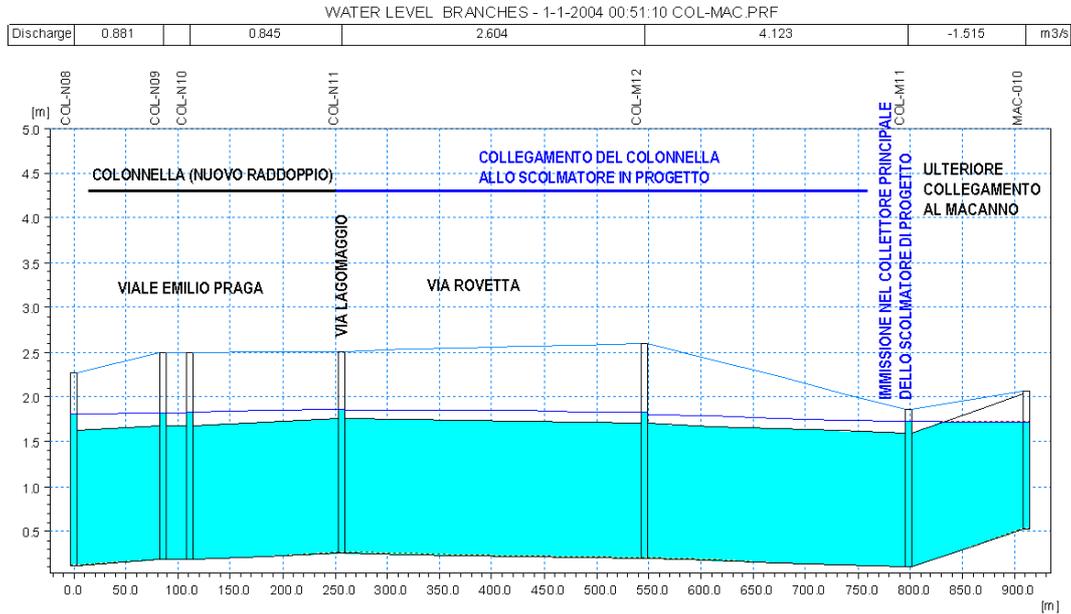


Figura 8.2.1.3 – Colonnella e Macanno. Profilo dello scolmatore in progetto. Collegamento al Colonnella I.

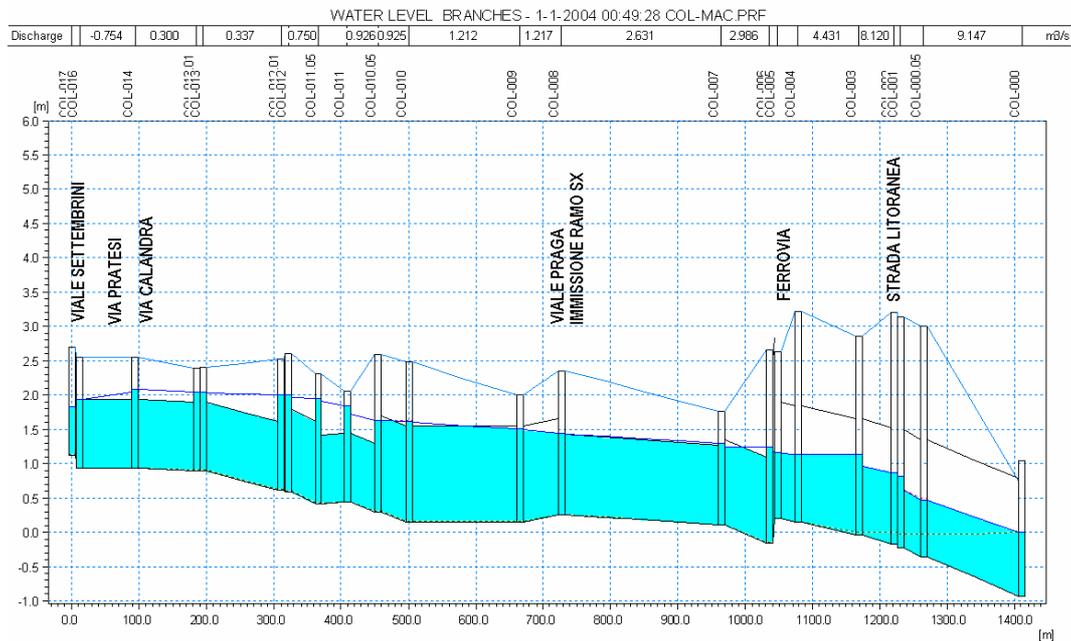


Figura 8.2.1.4 – Profilo longitudinale fossa Colonnella fra Viale Settembrini e Ferrovie in stato di progetto. Collettore principale.

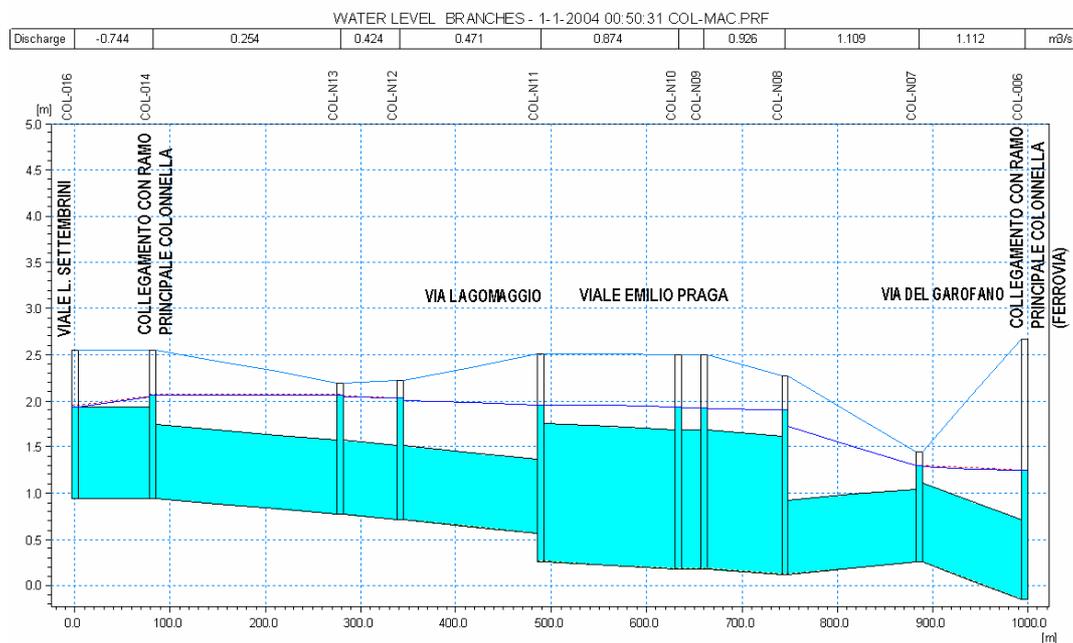


Figura 8.2.1.5 – Profilo longitudinale fossa Colonnella fra Via Flaminia e Ferrovia in stato di progetto. Nuovo raddoppio esistente.

Il nuovo scolmatore sarà costituito da un collettore scatolare largo 3,50 m e alto 1,00 m dall'origine fino all'immissione del contributo del Colonnella I, e da uno scatolare largo 6,00 m e alto 1,50 m da qui fino all'idrovora. Il primo tratto è lungo indicativamente 1200 m ed il secondo 600 m.

Lo scolmatore del Colonnella inizia in corrispondenza del nuovo raddoppio messo in opera con l'intervento "Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – I e II stralcio", e più precisamente dall'incrocio fra Via Lagomaggio e Via Gerolamo Rovetta, e si immette nel ramo principale dello scolmatore in progetto fra Via Gravina e Via Carcano, e prosegue fino ad intersecare la fossa Macanno. Esso è costituito da uno scatolare largo 3,50 m e alto 1,50 m, posato per una lunghezza di 650 m circa.

La portata al colmo nella sezione di chiusura del nuovo scolmatore è di quasi 8 m³/s.

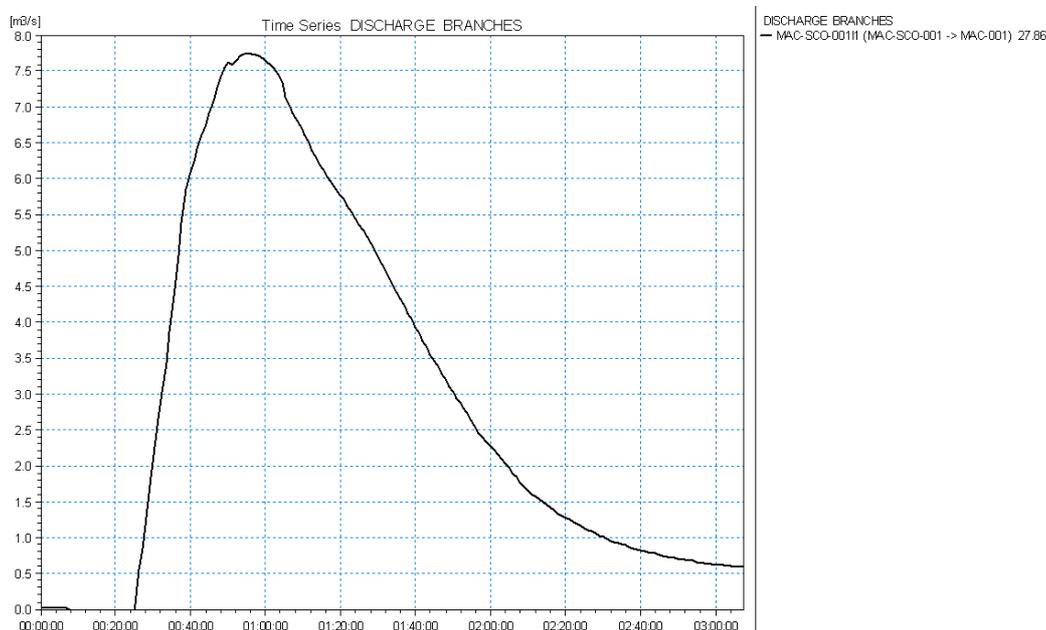


Figura 8.2.1.6 – Idrogramma di piena alla sezione di chiusura del nuovo scolmatore in progetto.

8.2.2. Colonnella I

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L’evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno decennale, e la condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Le principali differenze fra le soluzioni di progetto di questo Piano Generale delle Fognature e quelle presentate e discusse nel corso delle riunioni del Tavolo Permanente di Lavoro sono state descritte nel precedente § 8.2.1, in quanto riguardanti le soluzioni comuni al bacino del Colonnella e del Macanno.

Il quadro di progetto degli interventi sul Colonnella si completa con l’introduzione di una vasca di laminazione a servizio del ramo sinistro e di una idrovora con mandata sottomarina per il rilancio delle acque di piena al largo.

◆ Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la “Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro” al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue misto (o unitario) con quello delle acque piovane potrà essere adottato nel Centro

Storico e nelle aree di Rimini Sud ove il sistema misto esistente sia già esteso ed efficiente, nonché nelle aree dove è accertata la convenienza economica o la impossibilità tecnica della separazione delle reti.

La zona urbana del bacino della fossa Colonnella I è dotata per la maggior parte di reti miste. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Realizzazione di nuovi collettori**

Si veda in merito il § 8.2.1.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

Non vi sono case sparse o nuclei isolati da collegare alle depurazione.

Per una precisa definizione di questa tipologia di intervento sul territorio di Rimini si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di scolmatore di piena**

Si veda in merito il § 8.2.1.

◆ **Realizzazione di vasca di laminazione**

Una delle criticità del bacino del Colonnella I è rappresentata dal suo ramo sinistro che viene rappresentato nella figura seguente (nodi dal COL-A15 al COL-009).



Figura 8.2.2.1 – Colonnella. Ubicazione ramo sinistro.

Il profilo longitudinale di questo collettore principale in stato attuale è stato riprodotto in figura 6.2.1.4.

Le rappresentazioni su modello portano a concludere che questo ramo è sottodimensionato nei confronti dei bacini ad esso afferenti, ed in particolare a quello che si immette in Via G. Pascoli. Il percorso della fossa in questo tratto, però, passa spesso sotto alle case, rendendone di fatto impraticabile la ricalibratura.

La realizzazione di un invaso da 5500 m³ è sufficiente a realizzare la laminazione della piena di questa porzione di territorio, salvaguardandolo dalle esondazioni.

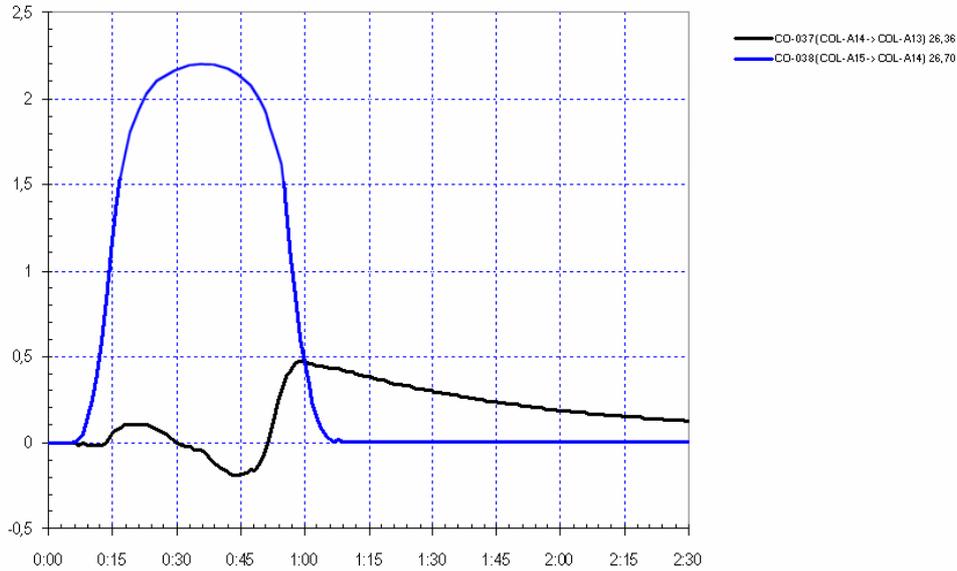


Figura 8.2.2.2 – Colonnella, ramo sinistro. Idrogrammi di piena in ingresso e in uscita della vasca di laminazione di progetto.

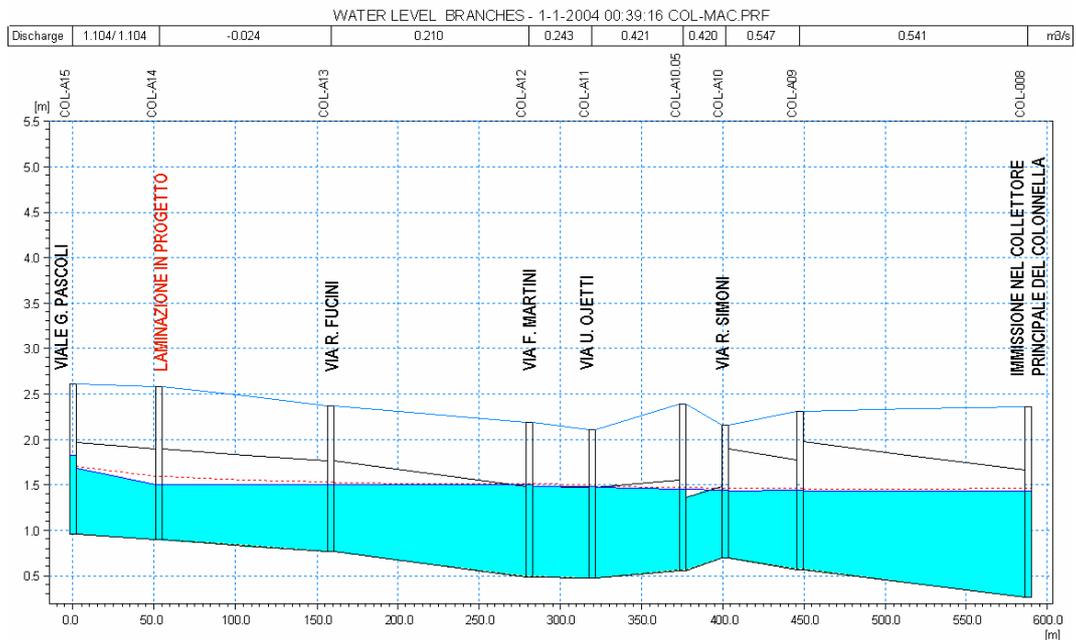


Figura 8.2.2.3 – Colonnella, ramo sinistro. Profilo longitudinale in condizione di progetto.

Si ipotizza di poter realizzare la vasca di laminazione nella zona definita da PRG come “area per attrezzature sportive e spettacoli”, ubicata in prossimità di Via Fucini, Via Ojetti.

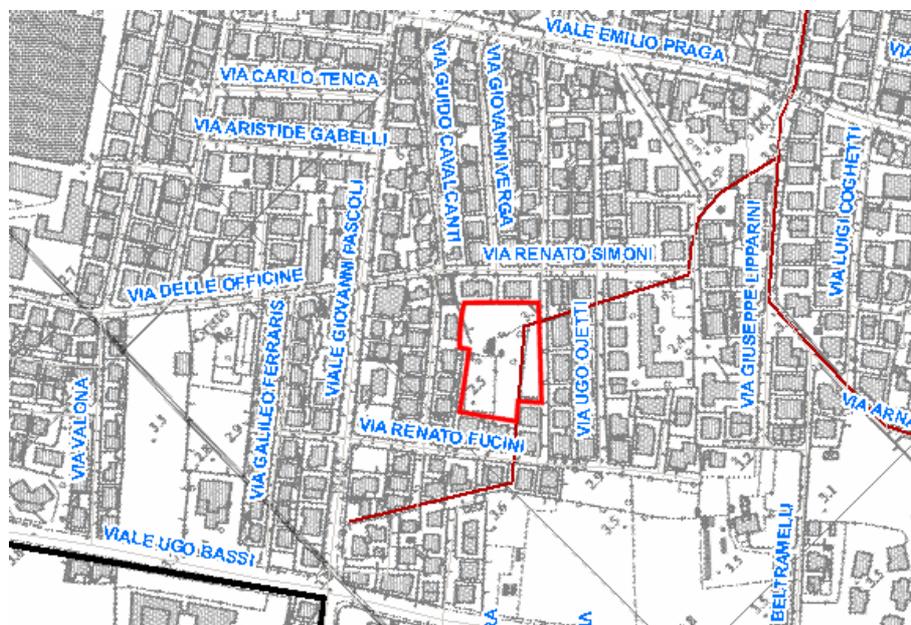


Figura 8.2.2.4 – Possibile ubicazione laminazione di progetto ramo sinistro Colonnella.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

La salvaguardia della valenza ambientale del tratto di mare antistante la battigia impone di allontanare gli scarichi delle acque di piena al largo, nonostante a Rimini Sud l'assenza della scogliera comporti una situazione meno gravosa rispetto a quella di Rimini Nord.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da $9 \text{ m}^3/\text{s}$.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 3 pompe sommergibili ad elica tipo Flygt PL 7121/495 con motore da 225 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 700 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

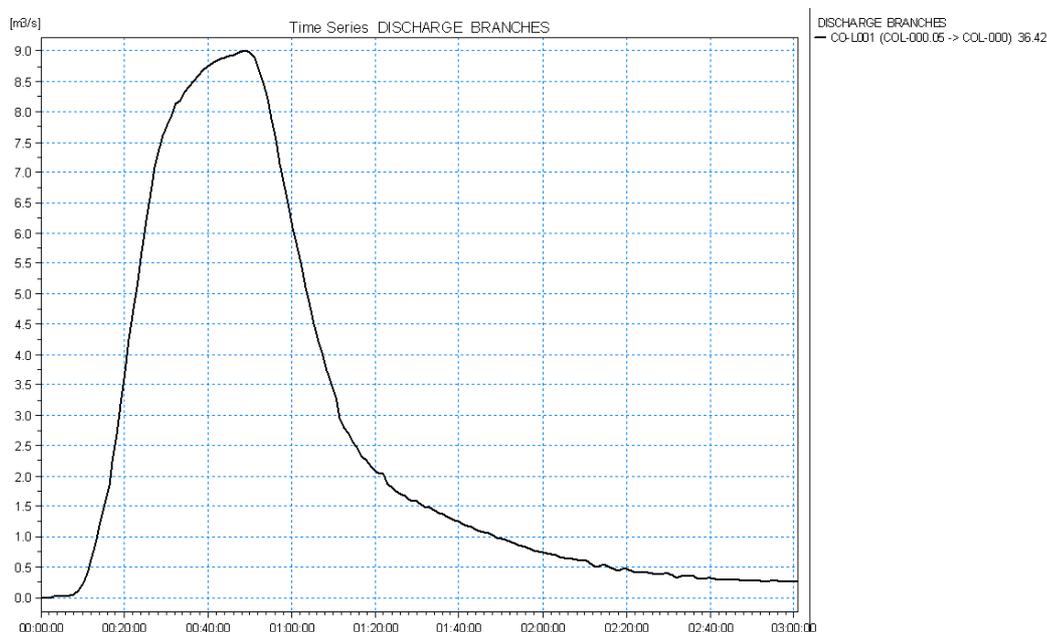


Figura 8.2.2.5 – Colonnella. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 2000, o equivalente, che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino al largo.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.2.3. Colonnella II o Secondo Macanno

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica del collettore principale sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno cinquantennale nel forese e venticinquennale in ambito urbano, senza forzatura della sovrapposizione dei colmi, ed in concomitanza con il verificarsi a mare di un livello di marea estremo quale +1.30 m s.m.m..

Le principali differenze fra le soluzioni di progetto di questo Piano Generale delle Fognature e quelle presentate e discusse nel corso delle riunioni del Tavolo Permanente di Lavoro sono state descritte nel precedente § 8.2.1, in quanto riguardanti le soluzioni comuni ai bacini del Colonnella e del Macanno.

Il quadro di progetto degli interventi sul Macanno si completa con la realizzazione dell'idrovora a mare, collegata alla relativa condotta sottomarina, con la ricalibratura un tratto lungo 1100 m da Via Coriano al Centro Grossisti e con il raddoppio del collettore principale fra Via G. Melucci e Via Bersezio per una estesa di circa 1000 m.

◆ Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue misto (o unitario) con quello delle acque piovane potrà essere adottato nel Centro Storico e nelle aree di Rimini Sud ove il sistema misto esistente sia già esteso ed efficiente, nonché nelle aree dove è accertata la convenienza economica o la impossibilità tecnica della separazione delle reti.

La zona urbana del bacino della fossa Secondo Macanno è dotata per la maggior parte di reti miste. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Condotte sottodimensionate da ricalibrare**

La sistemazione di progetto prevede un raddoppio del collettore principale nella zona fra Via G. Melucci e Via V. Bersezio. Il tratto in oggetto è lungo 1000 m circa. Il nuovo collettore da posare è un DN 1400, o equivalente. Esso affiancherà il collettore scatolare largo 3.10 m e alto 1.10 m in opera.

Nella zona a monte, invece, da Via Coriano al Centro Grossisti, è prevista la sostituzione del collettore DN 1200 in opera con uno scatolare largo 2.00 m e alto 1.50 m, per una estesa di circa 1100 m.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

Non vi sono case sparse o nuclei isolati da collegare alle depurazione.

Per una precisa definizione di questa tipologia di intervento sul territorio di Rimini si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Realizzazione di scolmatore di piena**

Si veda in merito il § 8.2.1.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

La salvaguardia della valenza ambientale del tratto di mare antistante la battigia impone di allontanare gli scarichi delle acque di piena al largo, nonostante a Rimini Sud l'assenza della scogliera comporti una situazione meno gravosa rispetto a quella di Rimini Nord.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 13,5 m³/s.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 4 pompe sommergibili ad elica tipo Flygt PL 7121/495 con motore da 225 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 900 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

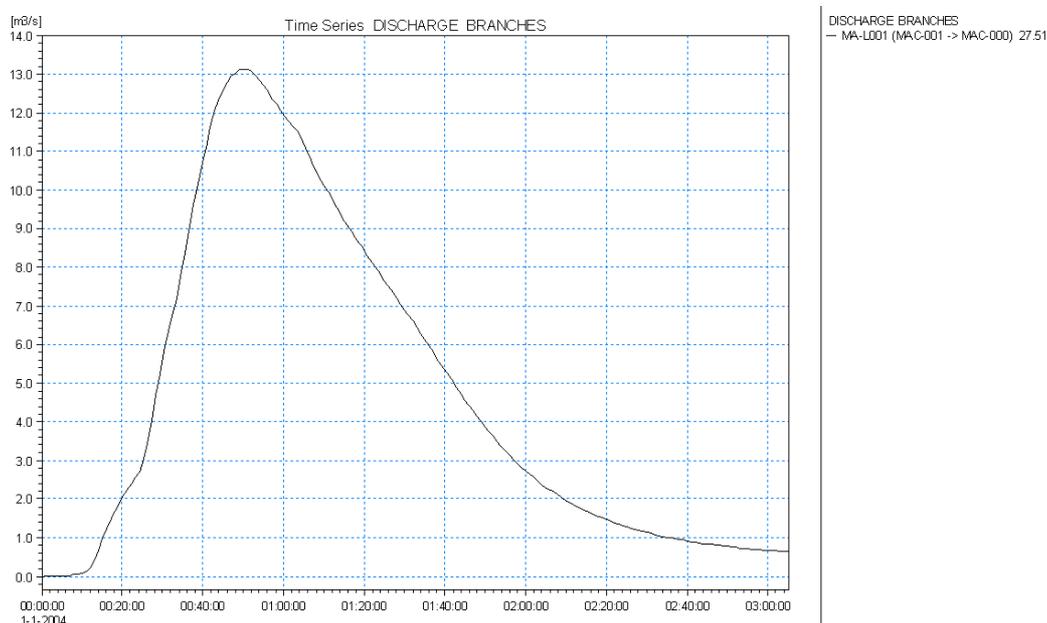


Figura 8.2.3.1 – Macanno. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 2400, o equivalente, che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino al largo.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.2.4. Rodella

Delle soluzioni alternative possibili, alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, è stata discussa e approvata la soluzione D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di ricalibrare un tratto di fossa e di introdurre una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

Nel corso di detta riunione, Hera ha precisato che non sarà possibile risezionare il collettore Rodella nella zona a valle della ferrovia, essendo lo spazio a disposizione esiguo e vincolato dagli edifici esistenti.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito differisce leggermente da quella presentata al tredicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informativi n. 2.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno venticinquennale in ambito urbano e cinquantennale nel forese, ma senza forzatura della sovrapposizione dei colmi. La condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Sotto a queste ipotesi, non è più necessario ricalibrare un tratto di fossa, ma risulta sufficiente garantire un livello idrico inferiore a +0.30 m s.m.m. allo scarico per evitare del tutto gli allagamenti.

Questo risultato si ottiene con la messa in opera di una idrovora.

◆ Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue misto (o unitario) con quello delle acque piovane potrà essere adottato nel Centro Storico e nelle aree di Rimini Sud ove il sistema misto esistente sia già esteso ed efficiente, nonché nelle aree dove è accertata la

convenienza economica o la impossibilità tecnica della separazione delle reti.

La zona urbana del bacino della fossa Rodella è dotata per la maggior parte di reti miste. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

La salvaguardia della valenza ambientale del tratto di mare antistante la battigia impone di allontanare gli scarichi delle acque di piena al largo, nonostante a Rimini Sud l'assenza della scogliera comporti una situazione meno gravosa rispetto a quella di Rimini Nord.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 12 m³/s, affiancata da una vasca da circa 6000 m³ per la laminazione del colmo di piena urbano.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 4 pompe sommergibili ad elica tipo Flygt PL 7121/495 con motore da 225 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 900 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

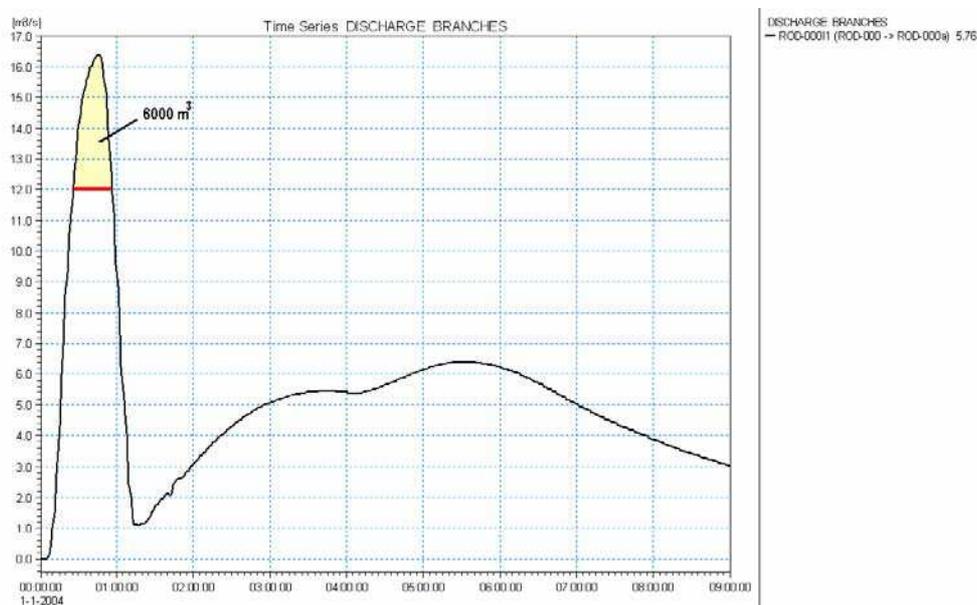


Figura 8.2.4.1 – Rodella. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 2400, o equivalente, che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino al largo.

◆ **Realizzazione di vasca di laminazione**

Al fine di evitare di dimensionare l'idrovora allo scarico del Rodella sul picco urbano, estremamente rapido e gravoso, si propone di realizzare un modesto invaso in grado di laminare la piena del bacino urbano fino ad un valore di 12 m³/s.

E sufficiente predisporre, a tal fine, una vasca da 6000-7000 m³, collegata all'impianto di sollevamento tramite uno sfioratore ed uno scarico di fondo.

La zona in cui si ritiene possa essere realizzato questo manufatto è rappresentata nella seguente figura.



Figura 8.2.4.2 – Rodella. Possibile ubicazione laminazione di progetto.

Si tratta di un'area destinata da PRG ad “area a verde pubblico, a parco di quartiere e per il gioco”.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla “Relazione Generale” R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla “Relazione Generale” R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.2.5. Roncasso

Delle soluzioni alternative possibili, alla tredicesima riunione del Tavolo Permanente di Lavoro, avvenuta il 26/05/2005, è stata discussa e approvata la soluzione D in quanto dalle analisi sviluppate è risultata essere la più vantaggiosa. Essa prevede di ricalibrare un tratto di fossa e di introdurre una idrovora per lo scarico al largo delle piene tramite condotta sottomarina.

La soluzione proposta non ha incontrato obiezioni da parte del Tavolo Permanente di Lavoro.

La soluzione di progetto sviluppata di seguito differisce leggermente da quella presentata al tredicesimo Tavolo Permanente di Lavoro in quanto il modello della rete, aggiornato per tenere conto delle richieste dello stesso Tavolo Permanente di Lavoro accolte dal Progettista, degli aggiustamenti nella suddivisione in bacini suggeriti in alcuni punti dai tecnici del Comune di Rimini e di Hera e, soprattutto, del rilievo topografico dei collettori principali della rete fognaria realizzato dal Comune di Rimini negli ultimi mesi, ha fornito dei risultati in alcuni punti non corrispondenti alle analisi svolte all'interno dei Criteri Informativi n. 2.

Le condizioni di progetto con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno venticinquennale in ambito urbano e cinquantennale nel forese, ma senza forzatura della sovrapposizione dei colmi. La condizione al contorno allo scarico corrisponde ad un livello di marea estremo pari a +1.30 m s.m.m..

Sotto a queste ipotesi, risulta necessario eseguire la ricalibratura del collettore principale fra la strada litoranea e la ferrovia.

Al fine di spostare al largo lo scarico delle portate di piena del bacino Roncasso, si prevede di introdurre una idrovora allo scarico con condotta di mandata sottomarina.

◆ Separazione delle reti fognarie ed eliminazione delle interconnessioni tra rete nera e rete bianca

Una delle conclusioni alle quali è giunto il Tavolo Permanente di Lavoro nel corso delle riunioni per la presentazione dei Criteri Informativi del Piano Generale (si veda la "Relazione di sintesi del Tavolo Permanente di Lavoro" al paragrafo 10) è la seguente:

Il sistema di raccolta delle acque reflue misto (o unitario) con quello delle acque piovane potrà essere adottato nel Centro Storico e nelle aree di Rimini Sud ove il sistema misto esistente sia già esteso ed efficiente, nonché nelle aree dove è accertata la

convenienza economica o la impossibilità tecnica della separazione delle reti.

La zona urbana del bacino della fossa Roncasso è servita in parte da rete mista ed in parte da rete separata. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Condotte ammalorate da sostituire e/o riabilitare**

Si prevede di eseguire un intervento di manutenzione straordinaria in termini di pulizia del collettore principale della fossa tombinato, finalizzato ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

In funzione delle risultanze delle verifiche manutentive e degli stati di danneggiamento dei collettori si potrà definire l'eventuale intervento di manutenzione straordinaria di tipo statico necessario.

◆ **Condotte sottodimensionate da ricalibrare**

La sistemazione di progetto prevede una ricalibratura del collettore principale nella zona fra la litoranea e la ferrovia. Il tratto in oggetto è lungo 380 m circa. Il nuovo collettore da posare è uno scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.25 m. Esso sostituirà un collettore DN 1200 ed uno scatolare largo 1,80 m e alto 1.00 m. Il risultato dell'intervento di progetto è rappresentato nel profilo longitudinale della figura seguente.

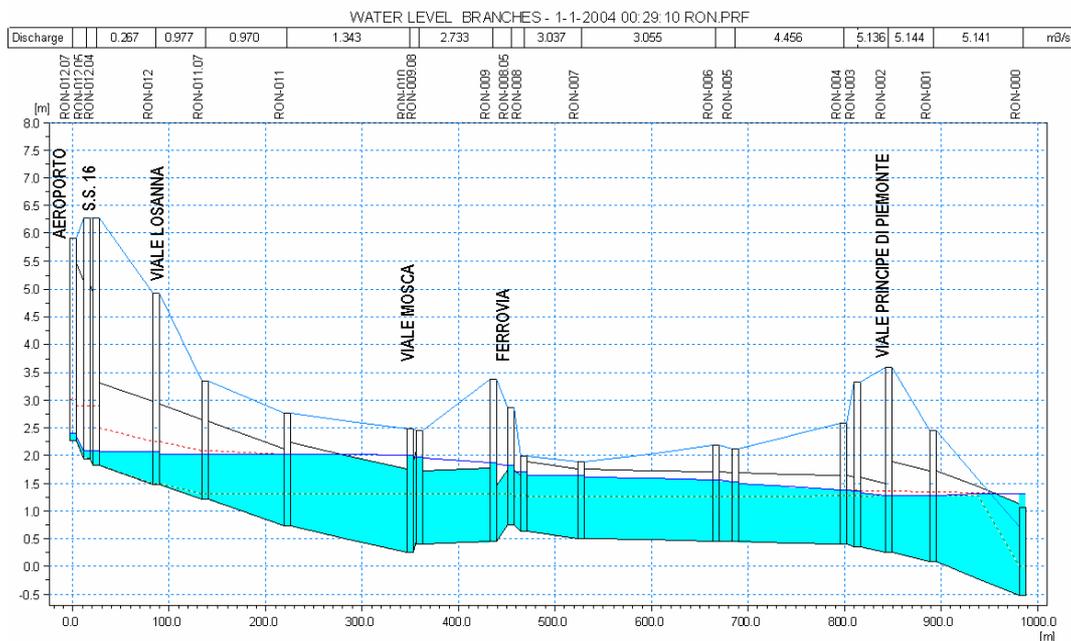


Figura 8.2.5.1 – Roncasso. Profilo longitudinale in condizione di progetto.

◆ **Case sparse e nuclei isolati**

È previsto il collegamento alla depurazione dei principali nuclei e la realizzazione di fitobiodepurazione in quelli minori o di più difficile collegamento. Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Eliminazione scarico sulla battigia e realizzazione di idrovora con relativa condotta di mandata per lo scarico al largo delle portate di piena**

La salvaguardia della valenza ambientale del tratto di mare antistante la battigia impone di allontanare gli scarichi delle acque di piena al largo, nonostante a Rimini Sud l'assenza della scogliera comporti una situazione meno gravosa rispetto a quella di Rimini Nord.

Il manufatto che verrà realizzato a livello della strada litoranea sarà una stazione di sollevamento da 5,5 m³/s.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 5 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt CP 3602/805 con motore da 100 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 500 kW.

Lo schema costruttivo e funzionale di questo impianto è riprodotto nell'allegato T.14.

Nella condizione di progetto è garantito che le acque nere non vengano scaricate al largo, ma vadano alla depurazione, in quanto seguono un percorso indipendente da quello delle bianche.

In modo analogo è garantito che la prima pioggia venga avviata al depuratore in quanto intercettata prima di immettersi nella fossa.

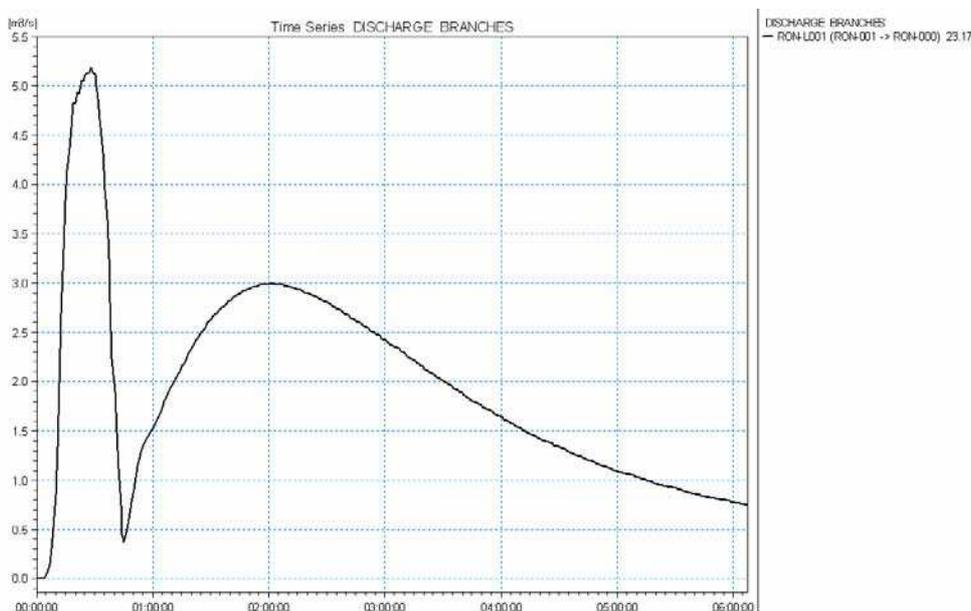


Figura 8.2.5.2 – Roncasso. Idrogramma di piena alla strada litoranea. Situazione di progetto.

La fossa verrà pertanto collegata, attraverso l'idrovora realizzata in prossimità della strada litoranea, ad una condotta sottomarina DN 1500, o equivalente, che permetterà di scaricare le acque bianche del bacino al largo.

◆ **Adeguamento dei sollevamenti di acque nere esistenti**

In situazione di progetto le acque bianche perverranno alla nuova idrovora, mentre le acque nere e quelle di prima pioggia giungeranno all'esistente impianto di sollevamento che provvederà a rilanciarle all'interno dei collettori principali di nera diretti alla depurazione.

L'impianto andrà adeguato soprattutto in termini di connessione con i nuovi collettori previsti in affiancamento alla fossa e destinati a veicolare le acque di tempo secco e di prima pioggia. Questo sollevamento andrà inoltre sconnesso dalla fossa e ne andrà eliminato lo scarico sulla battigia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

◆ **Introduzione di vasche di prima pioggia**

In prossimità delle principali immissioni di acque bianche nella fossa o alla sezione terminale della stessa verranno realizzate delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia.

Per quanto riguarda la definizione dell'intervento necessario si rimanda alla "Relazione Generale" R01 del Piano Generale delle Fognature.

8.3. Le proposte di intervento – Rimini centro

8.3.1. Zone afferenti al vecchio corso del torrente Ausa

La parte più consistente di Rimini centro (circa 700 ha) recapita le proprie acque di pioggia nel vecchio corso del torrente Ausa. La possibilità di questi bacini di smaltire le proprie acque di pioggia è pertanto legata alle condizioni di piena del Vecchio Ausa.

Si richiama brevemente lo schema di smaltimento delle acque di Rimini Centro, più diffusamente trattato all'interno dello stato attuale (§ 6.3.1).

In condizioni di tempo secco il sistema di paratoie noto come deviatore Kennedy interclude lo scarico a mare dell'Ausa Vecchio, e la rete di Rimini centro è organizzata in modo da recapitare le proprie acque alla depurazione attraverso una serie di impianti di sollevamento collegati a dei tubi di mandata in pressione e/o a dei collettori a gravità.

In tempo di pioggia, invece, la rete deve scaricare nel vecchio Ausa ed il deviatore Kennedy viene aperto per permettere lo scarico dell'Ausa a mare. Alcuni sottobacini scaricano in Ausa a gravità, mentre altri sono serviti anche da sistemi di pompaggio. In particolare, i sollevamenti Kennedy 2 e Zanzur entrano in funzione solo per recapitare in Ausa in tempo di pioggia, mentre il sollevamento 1B è in grado di convertire le proprie modalità di funzionamento, sospendendo il pompaggio verso la depurazione in favore di un pompaggio in Ausa.

I sollevamenti Tobruck e 2B sono dei sollevamenti di nera e sono pertanto ininfluenti nello schema di smaltimento delle acque di piena.

I sollevamenti in Ausa entrano in funzione quando i livelli idrici in questo recettore sono incompatibili con lo scarico delle acque di piena del bacino afferente. In queste condizioni devono essere chiusi i collegamenti che permetterebbero lo scarico a gravità nell'Ausa in quanto potrebbero causare il rigurgito della rete, per cui la sicurezza nei confronti degli allagamenti viene garantita esclusivamente dalle potenzialità degli impianti idrovori.

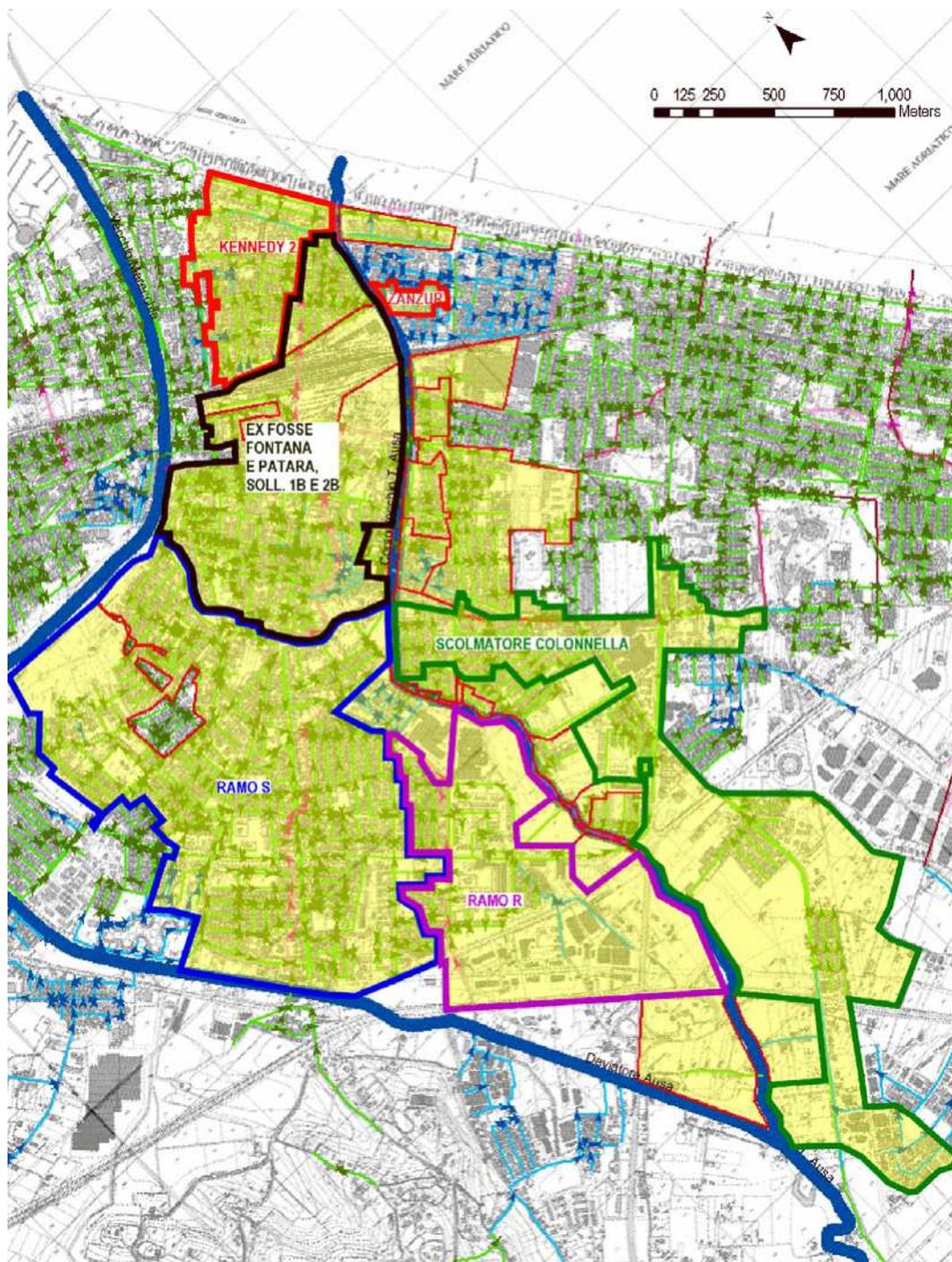


Fig. 8.3.1.1 – Bacino del vecchio corso del Torrente Ausa con individuazione dei maggiori sottobacini.

Le condizioni al contorno con cui viene eseguita la verifica dei collettori principali di Rimini centro sono state concordate in sede di Tavolo Permanente di Lavoro. L'evento meteorico di progetto ha tempo di ritorno pari a 5 anni, trattandosi di territorio prettamente fognato. La condizione al contorno imposta a mare corrisponde al livello di marea estremo di +1.30 m s.m.m..

La riproduzione su modello dello stato attuale del Torrente Ausa nelle condizioni di progetto ha evidenziato serie criticità per la maggior parte degli scarichi che si sono trovati ad essere rigurgitati.

Il primo degli obiettivi di progetto consiste pertanto nel garantire nel vecchio Ausa dei livelli idrici il più possibile compatibili con lo scarico dei collettori principali ad esso afferenti. Lo scopo viene perseguito innanzitutto con l'introduzione di un impianto idrovoro in grado di garantire un livello idrico non superiore a 0.00 m s.m.m. allo scarico del vecchio Ausa. In condizioni di progetto, alla foce del vecchio Ausa giunge una portata di picco di 27 m³/s circa, i quali vengono in parte laminati per mezzo di una vasca da 10000 m³, ed in parte rilanciati a mare con una idrovora da 20 m³/s.

La soluzione ipotizzata prevede l'uso di 12 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt C 3800 con motore da 180 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 2160 kW.

L'impianto idrovoro verrà collegato a due condotte sottomarine DN 2100 mm, della lunghezza di 800 m cadauna che permettano di scaricare al largo le portate di piena in arrivo dal bacino del vecchio Ausa.

I benefici di questo intervento sono pertanto duplici: da un lato, il miglioramento delle condizioni idrauliche allo scarico dei vari sottobacini e, dall'altro, il miglioramento delle condizioni di balneabilità.

in condizioni normali e di utilizzare il pompaggio solo in condizioni eccezionali;

- riorganizzazione del bacino Pradella e della zona afferente al sollevamento Zanzur introducendo un nuovo collettore lungo Viale Foscolo che scarichi a gravità nel vecchio Ausa bonificato, mettendo in opera i seguenti nuovi collettori:
 - scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 2.00 m per una estesa di 160 m, sotto Viale Cirene, fino alla nuova foce in Ausa;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.75 m per una estesa di 350 m, sotto Viale Cirene;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 430 m, sotto Viale Foscolo e Viale Don Bosco;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.25 m per una estesa di 140 m, sotto Viale Leopardi;
- garantire la possibilità di scaricare in Ausa a gravità le acque del bacino oggi afferente al sollevamento Kennedy 2 attraverso l'introduzione dell'idrovora alla foce dell'Ausa e la ricalibratura di un ramo introducendo i seguenti collettori:
 - scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.00 m per una estesa di 500 m, sotto Viale Dandolo, Viale Trieste e Viale Vespucci;
 - scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.50 m per una estesa di 50 m, sotto Viale Vespucci, alla foce in Ausa;
- il Kennedy 2 oggi è in grado di sollevare una portata massima di 1700 l/s, a fronte dei 2800 l/s in arrivo nelle condizioni di progetto; a lungo termine il sollevamento Kennedy 2 non sarà più necessario in condizioni eccezionali poiché sarà possibile lo scarico a gravità;
- stante il fatto che, sulla base delle indicazioni contenute nel manuale AMIR il sollevamento 2B pompa solo alla depurazione, si ritiene che il collettore principale afferente al sollevamento 2B in sinistra Ausa necessiti l'introduzione di una nuova idrovora da 1.8 m³/s e 200 kW di potenza per lo scarico delle acque bianche in Ausa; il ramo principale in oggetto necessita inoltre degli interventi di ricalibratura con messa in opera dei seguenti collettori:
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 70 m, sotto Via vittime civili di guerra, al fine di creare un collegamento con lo scarico in Porto Canale esistente;
 - scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.20 m per una estesa di 750 m, sotto Via Aponia, Via Cornelia, Via Castelfidardo, Via Galeria e Via Bastioni Orientali;
 - DN 1400 mm per una estesa di 370 m, sotto Via Oberdan, Via Clementini, e Via Aponia;
 - DN 1200 mm per una estesa di 190 m, sotto Via Roma e Via Tonti;

- DN 1000 mm per una estesa di 230 m, sotto Via dei Mille e parte di Via Roma;
- i bacini delle ex fosse Mavone Piccolo e Barattona richiedono l'introduzione di una idrovora alla loro immissione in Ausa, al fine di garantire nei collettori principali una condizione favorevole allo scarico; per questo motivo si prevede di unire i due scarichi, collegandoli ad una vasca di laminazione da 10000 m³, e facendoli recapitare infine ad una nuova idrovora da 12 m³/s; la soluzione ipotizzata prevede l'uso di 8 pompe centrifughe sommergibili tipo Flygt C 3800/905 con motore da 225 kW, o analoghe. La potenza totale installata è pertanto di 1800 kW; l'impianto idrovoro recapita in un nuovo collettore di mandata DN 2200 mm, della lunghezza di 2800 m, di cui 2000 m a terra e 800 m a mare;
- bacino ex fossa Barattona: alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l'introduzione dei seguenti nuovi collettori:
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 650 m, da Via Monte Titano alla nuova foce in Ausa;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.00 m per una estesa di 200 m, a monte di Via Monte Titano;
- bacino ex fossa Mavone Piccolo: alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l'introduzione dei seguenti nuovi collettori:
 - scatolare di larghezza 3.50 m e altezza 2.00 m per una estesa di 500 m, sotto Via Bramante;
- bacino scolmatore del Colonnella: alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l'introduzione dei seguenti nuovi collettori:
 - scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 2.20 m per una estesa di 780 m, sotto Via Circonvallazione Meridionale, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
 - scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.75 m per una estesa di 410 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
 - scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.50 m per una estesa di 170 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.60 m per una estesa di 410 m, sotto Via Flaminia Conca;
 - scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.25 m per una estesa di 730 m, sotto Via Montescudo e Via Falminia Conca;
 - scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 2.00 m per una estesa di 580 m, sotto Via Circonvallazione Meridionale, in sostituzione del collettore ovoidale esistente;
 - DN 1200 mm per una estesa di 550 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore ovoidale esistente.

Nel seguito vengono trattati nel dettaglio i bacini principali con recapito in Ausa. Vengono in particolare riprodotti i profili longitudinali ottenuti da modello in condizioni di scarico libero alla sezione di chiusura in Ausa. Questa elaborazione viene effettuata allo scopo di distinguere le situazioni di crisi che possono essere risolte agendo sulle condizioni allo scarico da quelle che vanno invece affrontate attraverso la messa in opera di interventi di natura diversa quali, per esempio, la ricalibratura o il by-pass dei collettori insufficienti.

Piazzale Kennedy

Il sollevamento Kennedy 2, con portata di 1700 l/s è insufficiente per scaricare i 2800 l/s che risultano provenire dal bacino afferente nelle condizioni di progetto. Con la realizzazione della nuova idrovora alla foce dell'Ausa, questo sollevamento risulta non essere più necessario ed è, invece, possibile lo scarico a gravità.

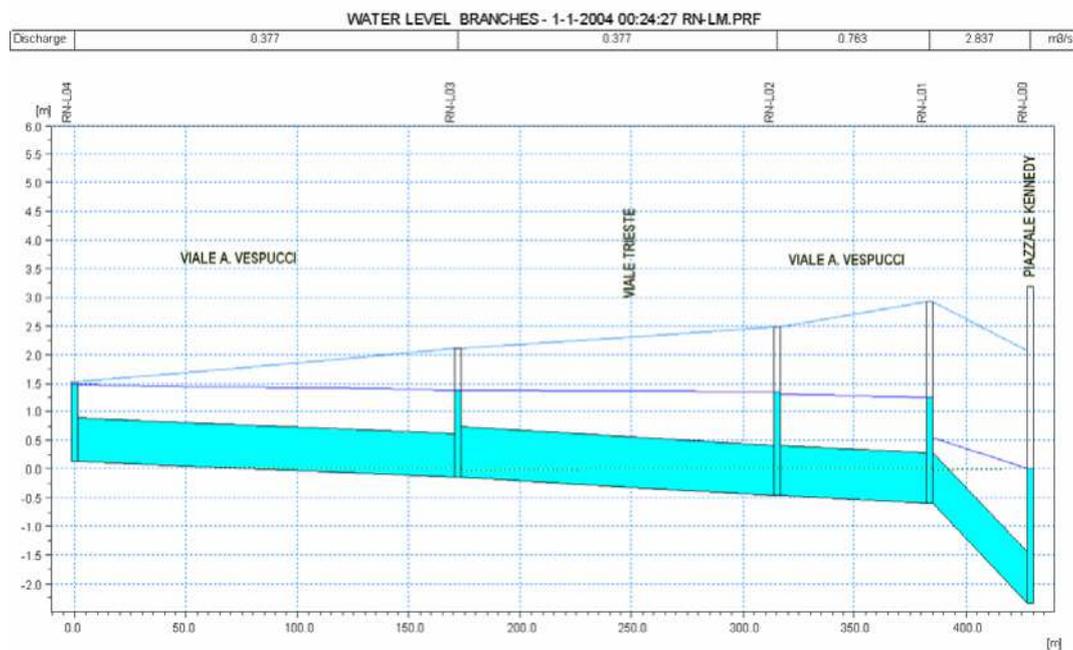


Fig. 8.3.1.3 – Profilo longitudinale collettore di Viale Vespucci afferente al sollevamento Kennedy 2 nell’ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

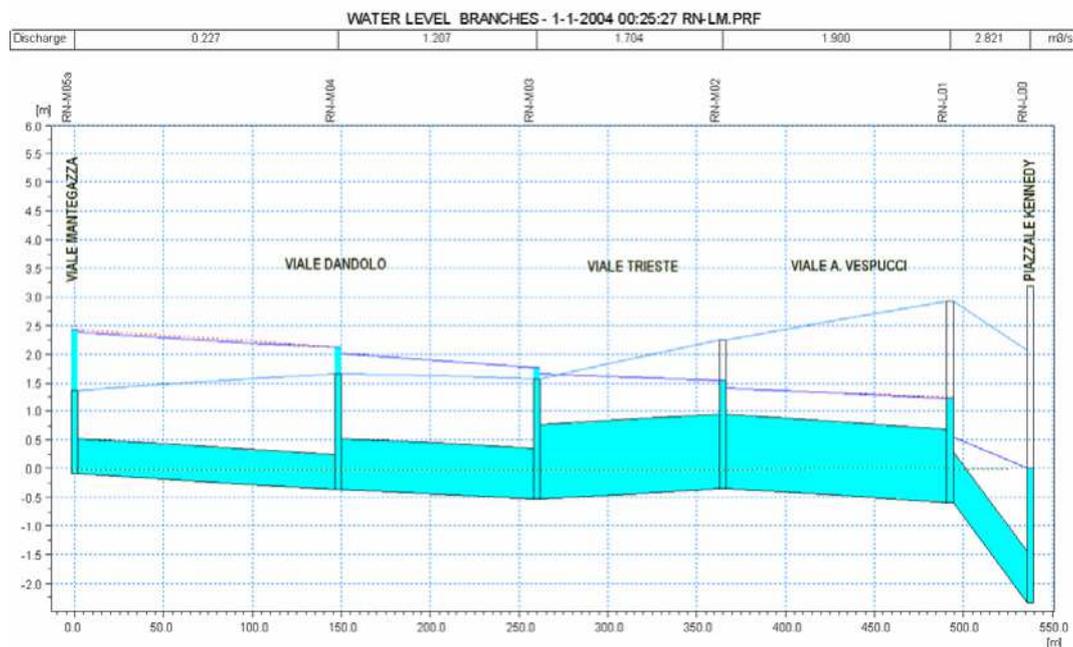


Fig. 8.3.1.4 – Profilo longitudinale collettore di Viale Dandolo afferente al sollevamento Kennedy 2 nell’ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

Il miglioramento delle condizioni allo scarico non risolve del tutto la situazione di crisi dei collettori principali, i quali continuano ad andare fortemente in pressione se non ad essere direttamente soggetti ad esondazioni. L’intervento andrà pertanto completato con la ricalibratura dei collettori principali introducendo quanto segue:

- scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.00 m per una estesa di 500 m, sotto Viale Dandolo, Viale Trieste e Viale Vespucci;
- scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.50 m per una estesa di 50 m, sotto Viale Vespucci, alla foce in Ausa.

Zona ex fosse Fontana e Patara

La riproduzione su modello dello stato attuale ha già dimostrato che i collettori principali della ex fossa Fontana non risultano in crisi se è garantita la realizzazione dell’intervento di cui al Progetto Esecutivo “Scolmatore di Piena fossa Fontana Via Monfalcone” (14 agosto 2000).

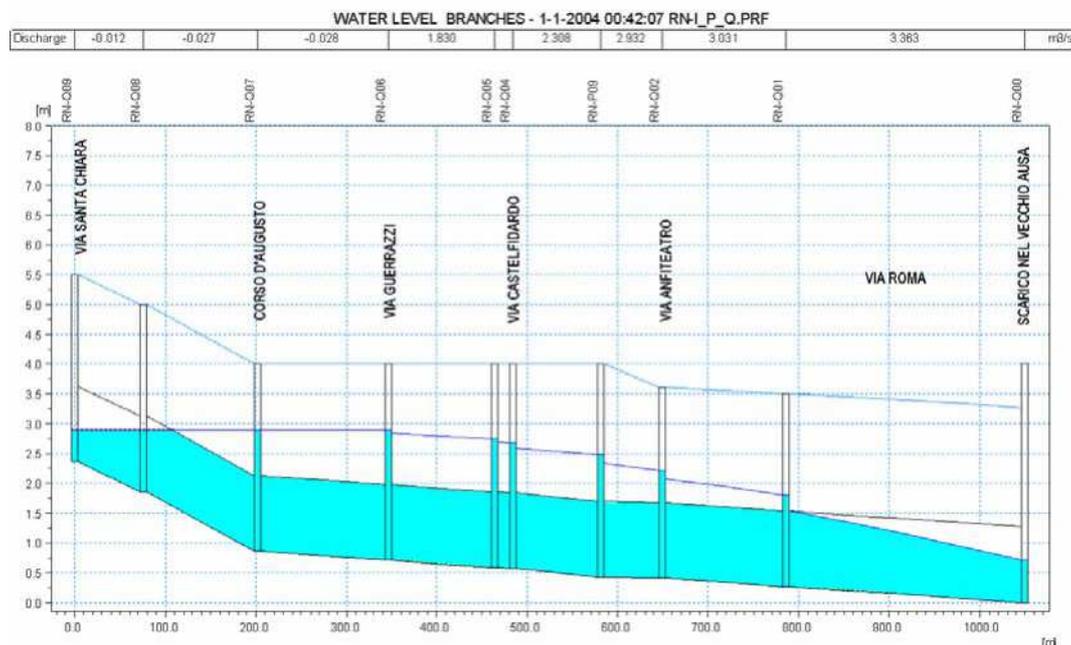


Fig. 8.3.1.5 – Profilo longitudinale ex fossa Patara nell’ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

Dal profilo longitudinale della ex fossa Patara che precede si osserva che il miglioramento delle condizioni allo scarico risolve quasi completamente le criticità di questo collettore principale, pur lasciandolo in pressione in alcuni tratti.

Per quanto riguarda il collettore principale afferente al sollevamento 2B, non risulta risolutiva nemmeno l’introduzione di una idrovora di capacità superiore all’esistente in grado di deprimere il livello idrico allo scarico fino a quota 0.00 m s.m.m.. L’insufficienza dei collettori della rete è infatti tale da non permettere di ottenere in questo modo benefici nelle zone di Via Roma, Via Tonti e Via Oberdan. Si prevedono pertanto i seguenti interventi di ricalibratura con messa in opera dei collettori come di seguito:

- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 70 m, sotto Via vittime civili di guerra, al fine di creare un collegamento con lo scarico in Porto Canale esistente;
- scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.20 m per una estesa di 750 m, sotto Via Aponia, Via Cornelia, Via Castelfidardo, Via Galeria e Via Bastioni Orientali;
- DN 1400 mm per una estesa di 370 m, sotto Via Oberdan, Via Clementini, e Via Aponia;
- DN 1200 mm per una estesa di 190 m, sotto Via Roma e Via Tonti;
- DN 1000 mm per una estesa di 230 m, sotto Via dei Mille e parte di Via Roma.

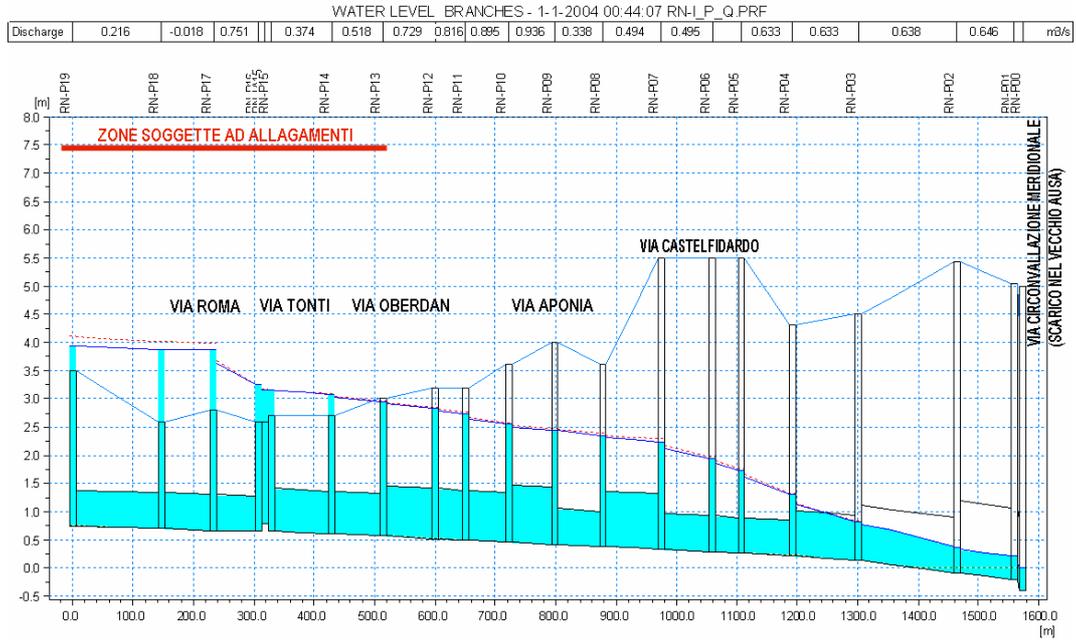


Fig. 8.3.1.6 – Profilo longitudinale ramo afferente al sollevamento 2B nell’ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

Scolmatore del Colonnella

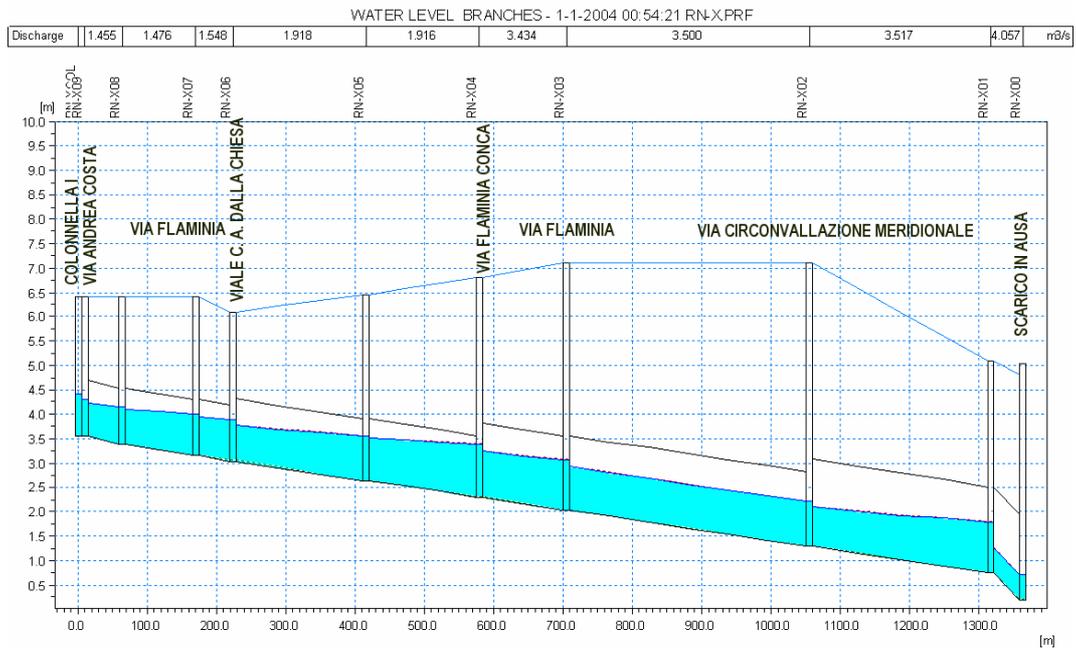


Fig. 8.3.1.7 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore bicentrico. Ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

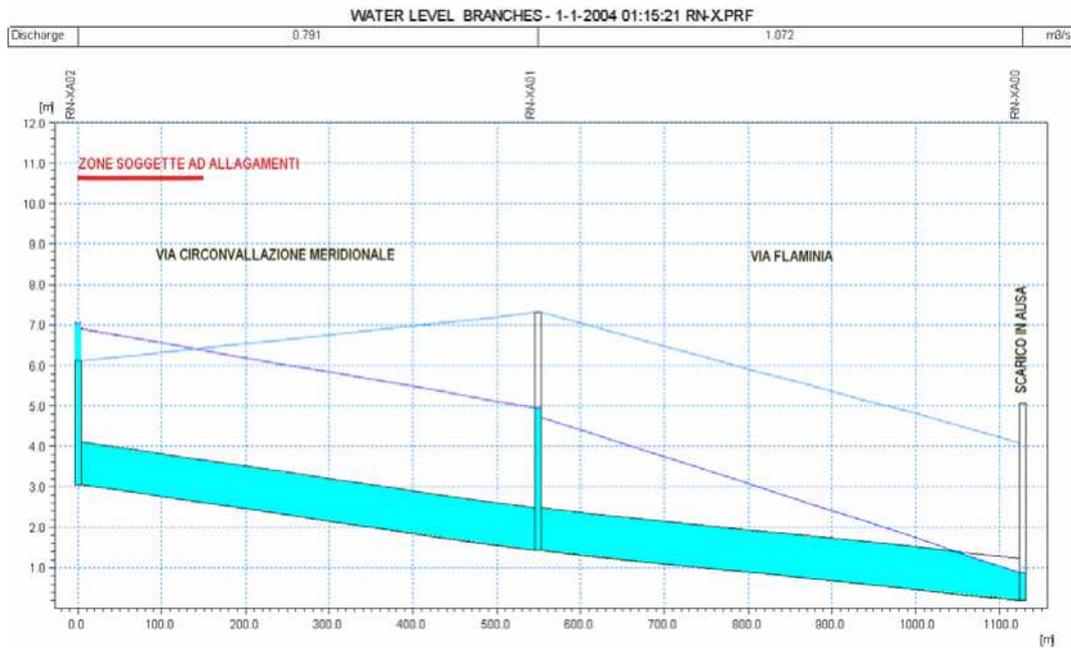


Fig. 8.3.1.8 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore ovoidale. Ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

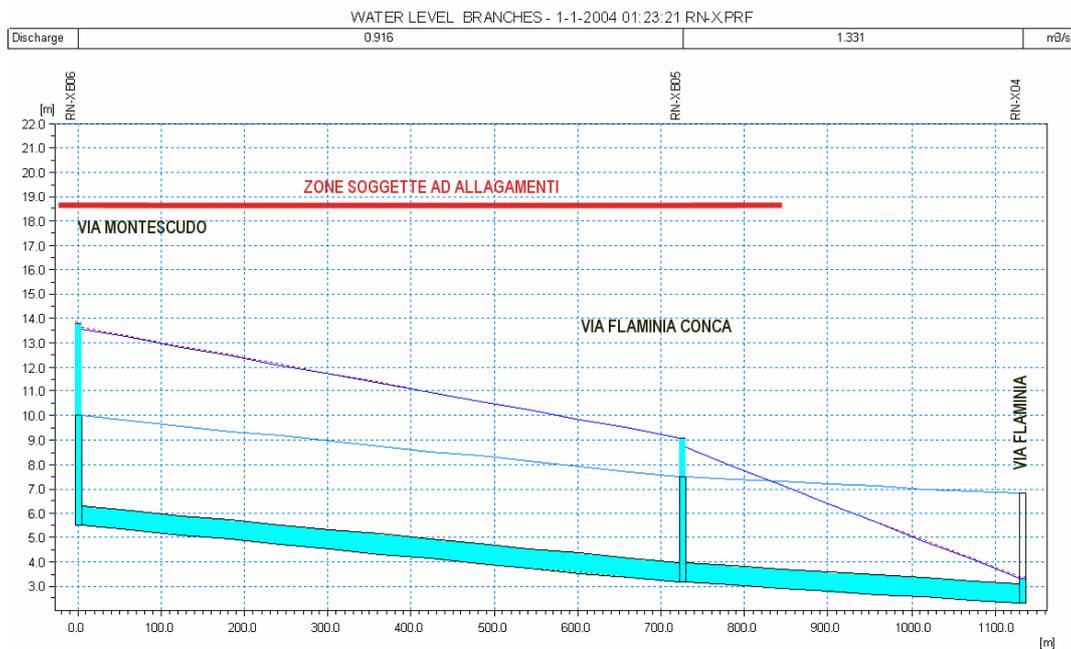


Fig. 8.3.1.9 – Profilo longitudinale scolmatore Colonnella – collettore di Via Montescudo e Via Flaminia Conca. Ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

Dall'esame dei profili longitudinali che precedono si deduce che il collettore in opera lungo Via Montescudo e Via Flaminia Conca è marcatamente insufficiente nei confronti delle portate di progetto. L'intervento proposto consiste nella ricalibratura di questo collettore e nel potenziamento dello scarico in Marecchia in Via Arno.

Si risolvono, invece le criticità del collettore bicentrico di Via Flaminia, mentre non rientrano del tutto quelle del collettore ovoidale che, però, non va certamente in crisi quando smette di ricevere i contributi provenienti dai rilanci 4B e 2C.

Alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l'introduzione dei seguenti nuovi collettori:

- scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 2.20 m per una estesa di 780 m, sotto Via Circonvallazione Meridionale, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
- scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.75 m per una estesa di 410 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
- scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.50 m per una estesa di 170 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore bicentrico esistente;
- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.60 m per una estesa di 410 m, sotto Via Flaminia Conca;
- scatolare di larghezza 2.00 m e altezza 1.25 m per una estesa di 730 m, sotto Via Montescudo e Via Falminia Conca;
- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 2.00 m per una estesa di 580 m, sotto Via Circonvallazione Meridionale, in sostituzione del collettore ovoidale esistente;
- DN 1200 mm per una estesa di 550 m, sotto Via Flaminia, in sostituzione del collettore ovoidale esistente.

Sottobacino ex fossa Mavone Piccolo (ramo RN-S)

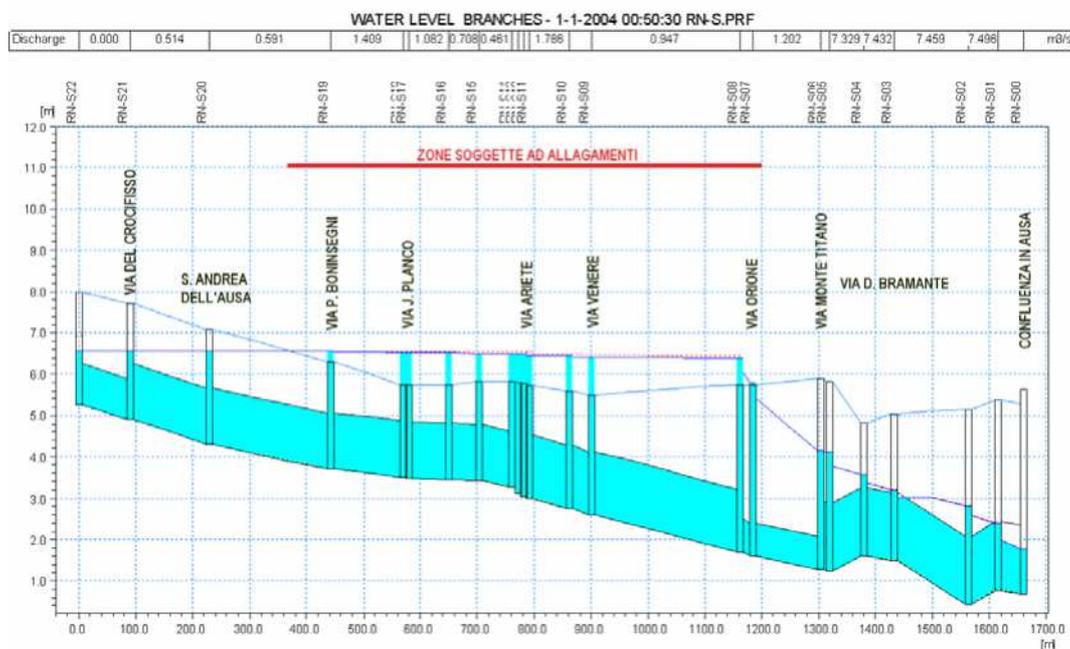


Fig. 8.3.1.10 – Profilo longitudinale ramo S. Ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

Dall’esame del profilo longitudinale che precede si osserva che il miglioramento della condizioni allo scarico del ramo S non è sufficiente a preservare il territorio dagli allagamenti. La situazione di crisi è in effetti anche imputabile all’insufficienza dei collettori principali, ed in particolare del DN 800 mm di Via Bramante, fra Via Orione e Via Monte Titano.

Alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l’introduzione dei seguenti nuovi collettori:

- scatolare di larghezza 3.50 m e altezza 2.00 m per una estesa di 500 m, sotto Via Bramante.

Sottobacino ex fossa Barattona (ramo RN-R)

Dall’esame del profilo longitudinale che segue si osserva che il miglioramento della condizioni allo scarico del ramo R non è sufficiente a preservare il territorio dagli allagamenti. La situazione di crisi è in effetti anche imputabile all’insufficienza dei collettori principali, ed in particolare alcuni rami sottodimensionati andranno ricalibrati con l’introduzione dei seguenti nuovi collettori:

- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 650 m, da Via Monte Titano alla nuova foce in AUSA;

- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.00 m per una estesa di 200 m, a monte di Via Monte Titano.

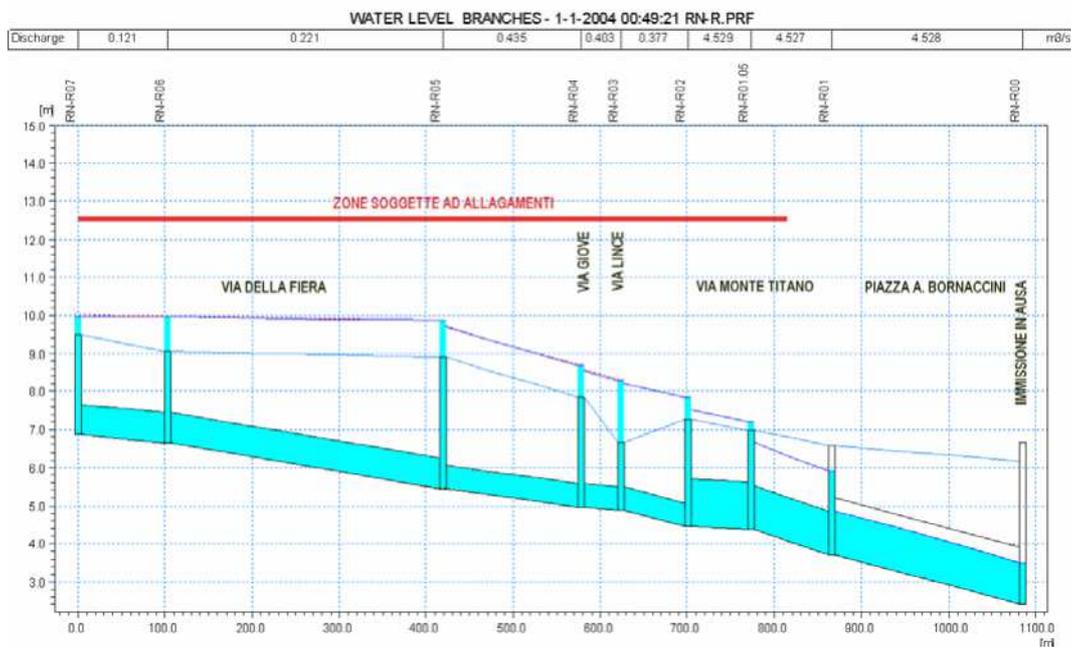


Fig. 8.3.1.11 – Profilo longitudinale ramo R. Ipotesi di scarico libero con condizioni di livello allo scarico favorevoli.

8.3.2. Pradella

L'intervento proposto per il Pradella consiste nella riorganizzazione del bacino afferente, introducendo un nuovo collettore lungo Viale Foscolo che scarichi a gravità nel vecchio AUSA bonificato.

Si introdurrà, a tal fine, un nuovo collettore lungo Viale Foscolo che scarichi a gravità nel vecchio AUSA bonificato, e verranno ricalibrati alcuni rami esistenti mettendo in opera quanto elencato di seguito:

- scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 2.00 m per una estesa di 160 m, sotto Viale Cirene, fino alla nuova foce in AUSA;
- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.75 m per una estesa di 350 m, sotto Viale Cirene;
- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.50 m per una estesa di 430 m, sotto Viale Foscolo e Viale Don Bosco;
- scatolare di larghezza 2.50 m e altezza 1.25 m per una estesa di 140 m, sotto Viale Leopardi.

8.3.3. Zone afferenti al Porto Canale

Isola

Al fine di razionalizzare l'attuale rete di drenaggio ed evitare o ridurre drasticamente gli allagamenti di questa porzione di territorio e dismettere i sollevamenti Laurana e Matteotti i cui scarichi sversano reflui rispettivamente nel Parco del Marecchia e nel Porto Canale, si propone di realizzare un nuovo collettore principale di mista in modo da collettare tutti i reflui del territorio, con tempo di ritorno $T = 5$ anni, verso un nuovo impianto di sollevamento posto nei pressi di Via Zavagli

Questo nuovo impianto di sollevamento invierà direttamente i reflui all'impianto ISA e da qui alla depurazione, sgravando in bacino dell'Ausa. Ad esso sarà accoppiata una vasca di prima pioggia e un impianto idrovoro per lo scarico nel deviatore del Fiume Marecchia delle portate in tempo di pioggia oltre il grado di diluizione di 5 volte la portata media nera ad eccezione delle acque di prima pioggia che saranno sempre avviate alla depurazione.

Il nuovo collettore principale sarà costituito:

- da un primo tratto DN 1400 lungo 390 m;
- da un secondo tratto DN 1800 lungo 220 m;
- da un terzo tratto DN 2000 lungo 280 m;
- da un quarto tratto DN 2200 lungo 200 m;
- da un ultimo tratto DN 2400 lungo 720 m.

8.4. Interventi sulla rete principale e secondaria

8.4.1. Interventi sulla rete principale

Per i bacini di Rimini Nord è prevista la separazione della rete nera dalla rete bianca, con introduzione di due collettori di nera in affiancamento alle fosse.

Per quanto riguarda Rimini Centro e Rimini Sud, le reti miste rimarranno tali, anche se sono ad ogni modo previsti dei collettori per le acque di tempo secco in affiancamento alla fossa, collegati alla fossa attraverso sfioratori di piena.

Per tutte le fosse si prevedono degli interventi di manutenzione straordinaria in termini di pulizia dei collettori principali delle fosse tombinate, finalizzati ad eliminare il sedime attualmente presente sul fondo.

Nel bacino del Sacramora la sistemazione di progetto prevede l'eliminazione del restringimento che, a valle della ferrovia, in corrispondenza di Via Ponchielli, suddivide le portate fra i due rami del collettore principale del Sacramora. All'inizio di uno dei due rami è infatti stata realizzata una strozzatura, al fine di limitare le portate in arrivo allo scarico.

Le analisi su modello portano a concludere che, per permettere il deflusso delle portate di piena, questo restringimento deve essere eliminato mettendo in opera un collettore scatolare largo 2,50 m e alto 1,00 m (analogo a quello già presente subito a valle) al posto dei 3 tubi DN 20 cm oggi presenti.

Nel bacino del Colonnella I è previsto un intervento di alleggerimento che prevede la realizzazione di un tratto di condotta di sezione scatolare 220 cm x 90 cm di lunghezza pari a 650 m, lungo Via G. B. Costa, Via S. Ferrari e Via A. Aleardi.

Nel bacino del Secondo Macanno la sistemazione di progetto prevede un raddoppio del collettore principale nella zona fra Via G. Melucci e Via V. Bersezio. Il tratto in oggetto è lungo 1000 m circa. Il nuovo collettore da posare è un DN 1400, o equivalente. Esso affiancherà il collettore scatolare largo 3.10 m e alto 1.10 m in opera.

Nella zona a monte, invece, da Via Coriano al Centro Grossisti, è prevista la sostituzione del collettore DN 1200 in opera con uno scatolare largo 2.00 m e alto 1.50 m, per una estesa di circa 1100 m.

Nel bacino del Roncasso è prevista una ricalibratura del collettore principale nella zona fra la litoranea e la ferrovia. Il tratto in oggetto è lungo 380 m circa. Il nuovo collettore da posare è uno scatolare di larghezza 3.00 m e altezza 1.25 m. Esso sostituirà un collettore DN 1200 ed uno scatolare largo 1,80 m e alto 1.00 m.

8.4.2. Interventi sulla rete secondaria

Sono stati riprodotti su modello i collettori principali della rete secondaria afferente alle fosse, al fine di valutarne la capacità di smaltimento della piena di progetto.

I collettori secondari sono stati sollecitati simulando eventi meteorici con tempo di ritorno pari a cinque anni e durata pari al tempo di pioggia critico dei relativi sottobacini.

Le condizioni allo scarico nel collettore principale sono quelle che derivano dal citato evento meteorico, ipotizzando che esso interessi l'intero bacino ed imponendo a mare il livello di +1.30 m s.m.m..

Per quanto riguarda il bacino Pedrera Grande, il collettore secondario riprodotto su modello è quello che segue Via Diredaia, percorre un brevissimo tratto di Via Tolemaide per poi avviarsi al Pedrera Grande attraversando una zona non urbanizzata.

Il modello evidenzia che per smaltire la piena di progetto è necessario che il collettore principale esaminato sia costituito da un collettore DN 1000 mm dall'incrocio con il vecchio percorso del Cavallaccio all'incrocio con Viale Sollum, seguito da uno scatolare H 1.60 m x L 1.00 m fino allo scarico in Pedrera Grande. I collettori riprodotti su modello hanno una pendenza del fondo del 2 ‰.

In realtà questo comporta la sostituzione dell'attuale collettore SO 60 x 70 segnalato nel GIS di Hera fra il vecchio percorso del Cavallaccio all'incrocio con Viale Sollum, mentre risulta verificato il collettore a valle.

Per quanto riguarda il bacino Brancona, il collettore secondario riprodotto su modello corrisponde con il tratto finale del Cavallaccio deviato. Detto collettore risulta essere sufficiente al transito della piena di progetto, una volta sistemato il collettore principale del Brancona.

Per quanto riguarda il bacino Sortie è stato riprodotto su modello il collettore secondario di Via Sacramora. Esso risulta essere sufficiente a servire il territorio afferente in condizioni di progetto, una volta concluso l'intervento di apertura di uno scarico a mare indipendente per le acque del nuovo bacino di Viserba.

Per quanto riguarda i bacini Sacramora e Turchetta, il collettore secondario riprodotto su modello è lo scolmatore del Sacramora nel Turchetta. Stante l'importanza del collettore nei confronti dell'asse principale del Sacramora, esso è stato verificato sulla base degli stessi tempi di ritorno del bacino principale. Esso risulta essere marcatamente insufficiente non solo nei confronti di un alleggerimento del Sacramora, ma anche in relazione alle portate dei soli territori ad esso direttamente afferenti. Esso viene sistemato con la realizzazione degli interventi di sistemazione complessivi previsti per il bacino.

Nel bacino Colonnella sono stati riprodotti su modello, oltre al collettore principale, anche i collettori secondari di Viale Settembrini, il collettore che scolma la zona fra Viale Pascoli e Via F. Tozzi, oltre che il bypass che da Via Betteloni recapita nel collettore principale in Via del Garofano, ed il collegamento esistente con la fossa Macanno.

Lo stato attuale è caratterizzato da una marcata insufficienza dei citati collettori secondari che viene risolta attraverso la realizzazione degli interventi di sistemazione complessivi previsti per il bacino.

Nel bacino Macanno è stato riprodotto il collettore secondario esistente di collegamento al Colonnella, ed il by-pass che da Via Flaminia attraversa un terreno non edificato e Via Melucci per ricongiungersi al collettore principale del Macanno. I collettori risultano adeguati nei confronti dell'evento meteorico di progetto, una volta messi in opera gli interventi di sistemazione complessivi previsti per il bacino.

Nel bacino Rodella è stato riprodotto il collettore secondario di by-pass del collettore principale esistente in Viale Sarsina. In stato attuale detto collettore non è in grado di salvaguardare i territori attraversati dagli allagamenti, ma risulta adeguato nei confronti dell'evento meteorico di progetto, una volta messi in opera gli interventi di sistemazione complessivi previsti per il bacino.

8.5. Interventi di diversione dei bacini

Nel bacino del *Viserbella*, a monte della ferrovia, viene previsto un canale di gronda che avvierà le portate di piena al Brancona. Il collettore principale del Viserbella, infatti, non è in grado di accogliere la piena del proprio forese.

La tipologia costruttiva proposta è quella di un canale a cielo aperto di sezione 2.00 m x 1.25 m. Lunghezza dell'intervento: 1000 m circa.

Una delle principali criticità del territorio afferente al *Sacramora* e al *Turchetta* è legata alla marcata insufficienza del collettore di collegamento esistente fra queste due fosse e noto come scolmatore del Sacramora nel Turchetta (si veda in merito il profilo riportato in figura 6.1.5.4).

Nelle condizioni di progetto, detto collettore non è in grado di smaltire le acque di pioggia nemmeno in condizioni di scarico nel Turchetta libero.

L'introduzione di un nuovo collettore che permetta di alleggerire lo scolmatore esistente del Sacramora nel Turchetta, convogliandone parte delle acque di piena direttamente all'idrovora di progetto del Sacramora risulta essere risolutiva. Collegando, inoltre questo nuovo collettore anche al Sacramora stesso a valle

della ferrovia si riscontra un notevole beneficio anche per il ramo principale della fossa nella zona più critica.

I nuovi collettori di progetto sono degli scatolari larghi 1,80 m e alti 1,00 m per una lunghezza di 170 m, e degli scatolari larghi 1,80 m e alti 1,20 m per una lunghezza di 430 m circa.

La portata massima in arrivo all'idrovora di progetto del Sacramora attraverso questo nuovo collettore è pari a 2,6 m³/s.

Nei bacini *Colonnella I* e *Secondo Macanno* il principale intervento di progetto consiste nella messa in opera di un nuovo deviatore con origine dal Macanno in Via Palmiri, che segue Via Flaminia, Viale Settembrini, Via Chiabrera e Via Firenze fino a recapitare direttamente nel nuovo impianto idrovoro di progetto del Macanno, dopo aver ricevuto in sinistra, fra Via Gravina e Via Carcano, il contributo del Colonnella I.

L'intervento di alleggerimento del Colonnella I si completa con la diversione del bacino evidenziato in ciano nella figura 8.2.1.1, che attualmente recapita nel Colonnella in Via Giovanni Battista Costa. In condizione di progetto questo bacino da 17 ettari circa deve afferire al nuovo deviatore tramite un tratto di condotta di sezione scatolare 220 cm x 90 cm, lungo Via G. B. Costa, Via S. Ferrari e Via A. Aleardi.

Una volta realizzato il sistema secondo le previsioni di Piano appaiono validi gli interventi attualmente previsti nella zona dell'Ospedale ("*Potenziamento tratto fognatura urbana bacino Colonnella I – Interventi strutturali aggiuntivi*") e "*Ristrutturazione e ampliamento Ospedale Infermi di Rimini*" realizzati rispettivamente dal Comune di Rimini e dall'Ente Ospedaliero).

8.6. Interventi di modulazione delle portate

Nel bacino del *Brancona* si prevede di realizzare una vasca di laminazione delle portate di piena del forese, al fine di ridurre le dimensioni dell'idrovora da costruire a livello della strada litoranea.

La destinazione individuata per questa porzione di territorio dal PRG è definita come: Zona Agricola Speciale, E.3.

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione del volume di invaso tramite modellazione del terreno (scavo del fondo e realizzazione di rilevati arginali) e realizzazione delle opere di presa e di scarico della vasca.

Questo intervento modificherà pertanto, nella zona, la possibilità di utilizzare il territorio a fini agricoli, e comporterà la parziale espropriazione dei terreni.

Al fine di ridurre a 7,5 m³/s la portata del forese in arrivo alla strada litoranea è necessario ridurre il picco di piena del bacino afferente alla vasca di laminazione.

A tal fine sarà necessario provvedere un invaso da circa 100000 m³. Ipotizzando che l'invaso possa avvenire con un tirante idrico massimo di 3,5 m, il suolo occupato avrà indicativamente una estensione di 3,0 ha.

L'opera di presa consiste nella realizzazione di un restringimento lungo l'asta principale di dimensioni quantificabili in un DN 1200 e di uno sfioratore con sommità posta indicativamente a quota +4,50 m s.m.m..

L'andamento altimetrico rilevato della fossa assicura il fatto che sia l'alimentazione sia lo scarico della vasca avverranno a gravità.

Nel bacino del Sortie si prevede di introdurre una laminazione del picco urbano, finalizzata a contenere il dimensionamento dell'idrovora per lo scarico delle portate al largo.

L'invaso potrà essere ricavato sfruttando la zona del porticciolo. Esso dovrà provvedere un volume utile di 4250 m³, collegato tramite uno sfioratore ed uno scarico di fondo all'idrovora in progetto. Questo manufatto fornirà la possibilità di invasare i volumi in arrivo in corrispondenza al verificarsi di portate superiori ai 7 m³/s per i quali è dimensionata l'idrovora. L'invaso andrà garantito al di sotto della quota 0.00 m s.m.m. per essere compatibile con le condizioni di deflusso ipotizzate per il collettore principale del bacino in condizioni di progetto.

Una delle criticità del bacino del Colonnella I è rappresentata dal suo ramo sinistro che viene rappresentato nella figura 8.2.1.2 (nodi dal COL-A15 al COL-009). Il profilo longitudinale di questo collettore principale in stato attuale è stato riprodotto in figura 6.2.1.4.

Le rappresentazioni su modello portano a concludere che questo ramo è sottodimensionato nei confronti dei bacini ad esso afferenti, ed in particolare a quello che si immette in Via G. Pascoli. Il percorso della fossa in questo tratto, però, passa spesso sotto alle case, rendendone di fatto impraticabile la ricalibratura.

La realizzazione di un invaso da 5500 m³ è sufficiente a realizzare la laminazione della piena di questa porzione di territorio, salvaguardandolo dalle esondazioni.

Si ipotizza di poter realizzare la vasca di laminazione nella zona definita da PRG come "area per attrezzature sportive e spettacoli", ubicata in prossimità di Via Fucini, Via Ogetti.

Nel bacino del Rodella, al fine di evitare di dimensionare l'idrovora allo scarico sul picco urbano, estremamente rapido e gravoso, si propone di realizzare un modesto invaso in grado di laminare la piena del bacino urbano fino ad un valore di 12 m³/s.

È sufficiente predisporre, a tal fine, una vasca da 6000-7000 m³, collegata all'impianto di sollevamento tramite uno sfioratore ed uno scarico di fondo.

La zona in cui si ritiene possa essere realizzato questo manufatto è rappresentata in figura 8.2.3.2.

Si tratta di un'area destinata da PRG ad "area a verde pubblico, a parco di quartiere e per il gioco".

Nel *bacino* di Rimini Centro *affidente al vecchio corso del torrente Ausa* si prevede di realizzare due vasche di laminazione a supporto delle due idrovore in progetto. Entrambe le vasche hanno lo scopo di ridurre le portate di picco su cui dimensionare le idrovore:

- allo scarico del vecchio torrente Ausa si dovrà disporre di un invaso di circa 10000 m³, collegato tramite uno sfioratore ed uno scarico di fondo all'idrovora in progetto. Tale manufatto dovrà raccogliere i volumi in arrivo in corrispondenza al verificarsi di portate superiori ai 20 m³/s per i quali è dimensionata l'idrovora. L'invaso andrà garantito al di sotto della quota 0.00 m s.m.m. per essere compatibile con le condizioni di deflusso ipotizzate per il collettore principale del bacino in condizioni di progetto;
- nel Parco Olga Bondi, a monte di Via Circonvallazione Meridionale in sinistra idraulica del vecchio torrente Ausa, è prevista una vasca di laminazione da circa 10000 m³. Essa avrà lo scopo di laminare la piena proveniente dai bacini ex fossa Mavone Piccolo ed ex fossa Barattona, così da consentire alla relativa idrovora di scaricare al largo al massimo una portata di 12 m³/s.

8.7. Interventi relativi agli scarichi in mare

Lo schema costruttivo della soluzione tipo in corrispondenza agli scarichi a mare viene rappresentato nella seguente figura.

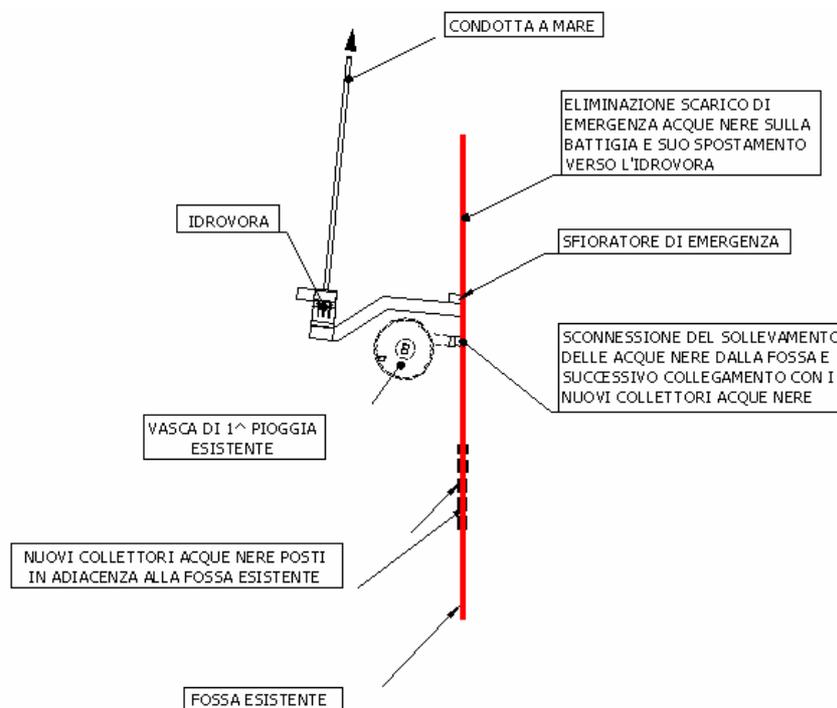


Fig. 8.7.1 – Schema costruttivo della soluzione tipo in corrispondenza agli scarichi a mare.

Gli interventi di progetto a Rimini Nord e Rimini Sud prevedono sostanzialmente la messa in opera di due tipologie di idrovore:

- idrovora da 6 m³/s con pompe centrifughe sommergibili;
- idrovora da 12 m³/s con pompe sommergibili ad elica.

La prima tipologia (idrovora da 6 m³/s) è applicabile agli scarichi caratterizzati da portate di picco comprese fra 5,5 m³/s e 6,5 m³/s (bacino Roncasso), con possibilità di essere esteso anche ai bacini con portata di picco pari a 4 m³/s semplicemente prevedendo una pompa in meno (bacini Roncasso e Matrice) ed a quelli con portate fino a 7,5 m³/s allargando la vasca in modo da potervi inserire una pompa in più (bacini Brancola, Sortie e Turchetta).

La stessa tipologia con idrovora da 12 m³/s e 20 m³/s è applicata a Rimini Centro (Bacino Vecchio Ausa).

La seconda tipologia (idrovora da 12 m³/s) è applicabile agli scarichi caratterizzati da portate di picco comprese fra 10,5 m³/s e 13,5 m³/s (bacini Rodella e Macanno), con possibilità di essere esteso anche ai bacini con portata di picco pari a 9 m³/s semplicemente prevedendo una pompa in meno (bacini Pedrera e Colonnella I).

L'idrovora da 1,8 m³/s allo scarico del Viserbella verrà realizzata con una vasca analoga a quella dell'idrovora da 6 m³/s, ma dotata di due sole pompe.
Si riproducono nelle figure seguenti gli schemi costruttivi e funzionali delle due tipologie di impianto idrovoro.

La principale differenza fra le due tipologie di impianto consiste nel fatto che in quello da 6 m³/s si prevede l'utilizzo di grandi pompe centrifughe sommergibili, idonee ad iniziare a lavorare su un collettore già in pressione, mentre in quello da 12 m³/s l'entità delle portate in gioco induce ad utilizzare grandi pompe sommergibili ad elica che, non essendo idonee ad iniziare a lavorare su un collettore già in pressione, richiedono la messa in opera di un torrino di carico.

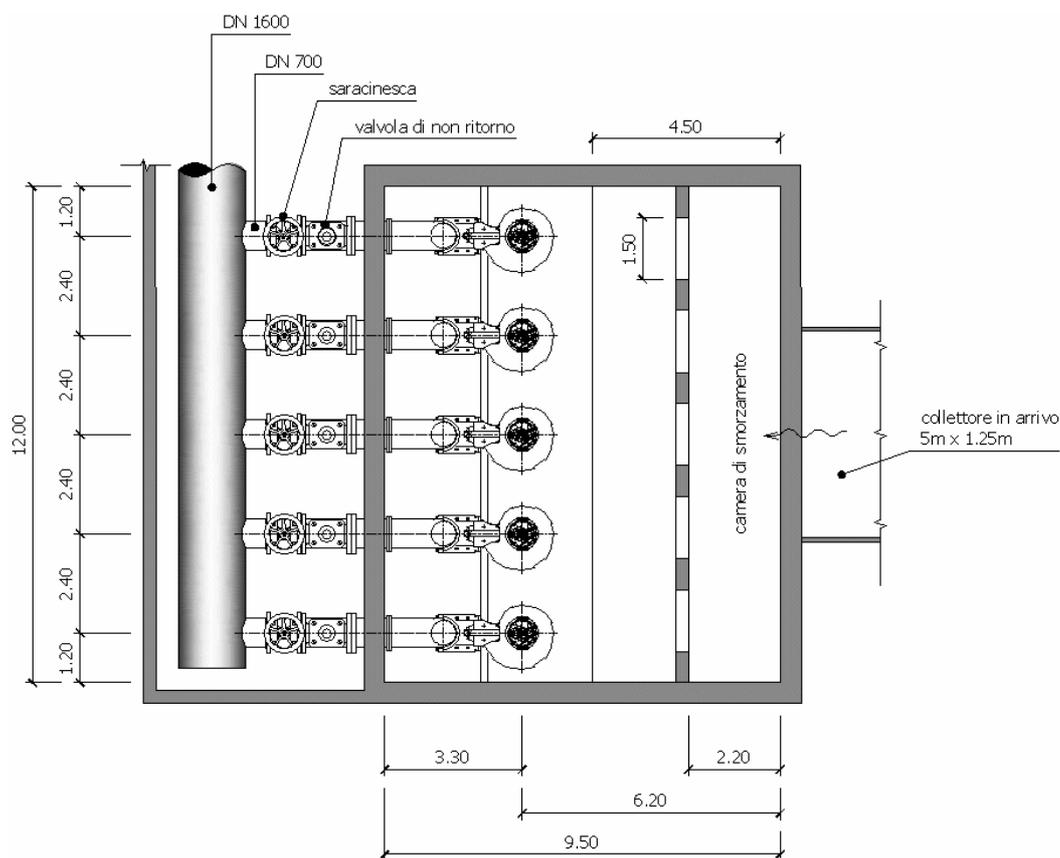


Fig. 8.7.2 – Idrovora da 6 m³/s. Pianta.

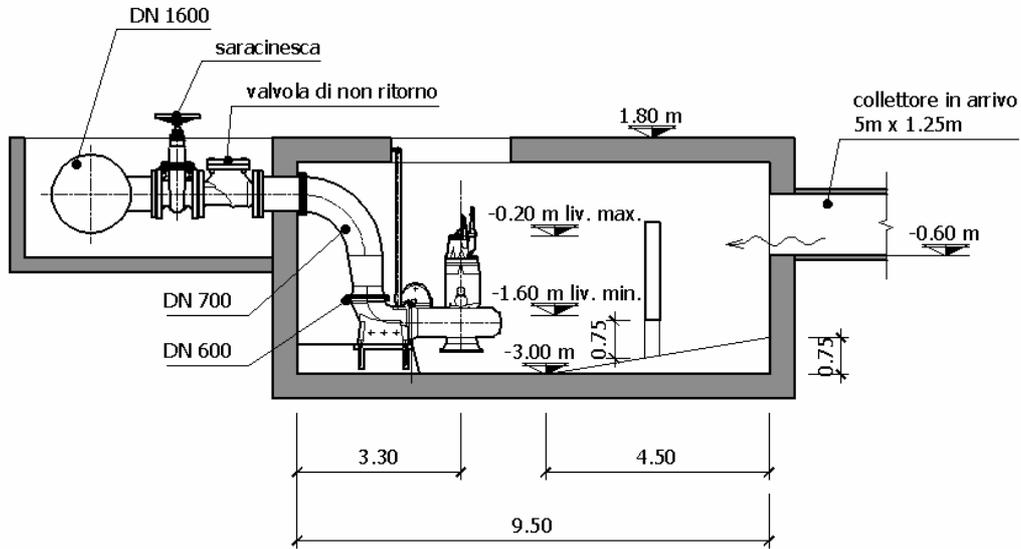


Fig. 8.7.3 – Idrovora da 6 m³/s. Sezione.

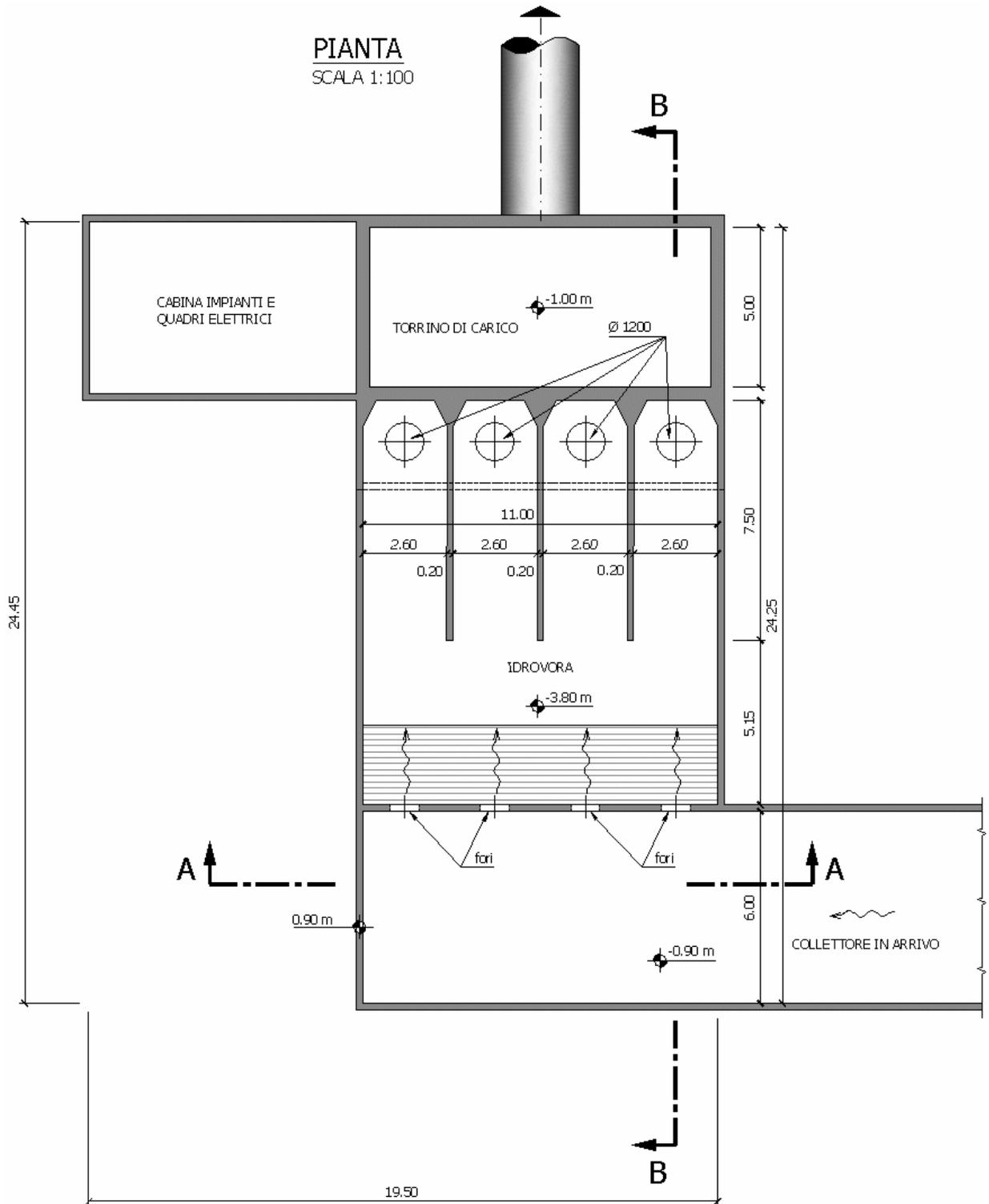


Fig. 8.7.4 – Idrovora da 12 m³/s. Pianta.

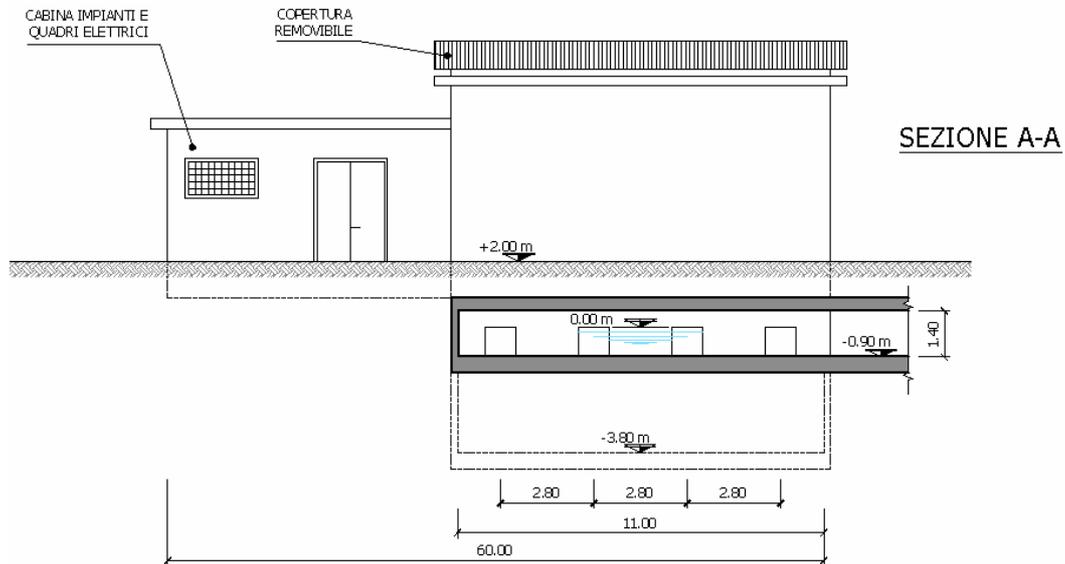


Fig. 8.7.5 – Idrovora da 12 m³/s. Sezione A-A.

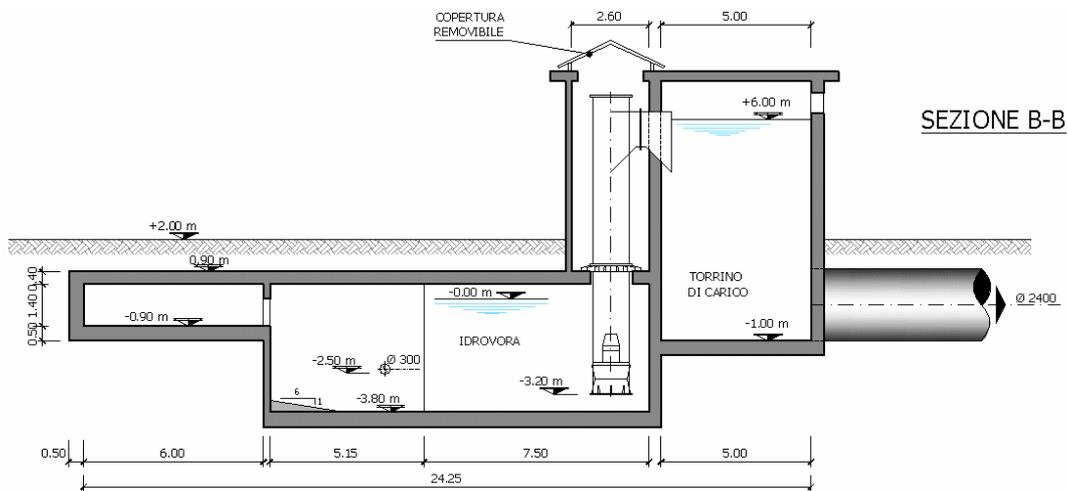


Fig. 8.7.6 – Idrovora da 12 m³/s. Sezione B-B.

Gli scarichi a mare verranno dotati di diffusori al fine di abbattere ulteriormente la concentrazione delle acque di scarico.

Con riferimento agli indicatori di inquinamento fecale, ed in particolare alla concentrazione di coliformi fecali, la normativa italiana (DPR 470/82), in

conformità con la normativa CEE (Direttiva 76/160), impone il limite di 100 coliformi fecali in 100 ml per acque idonee alla balneazione.

Ipotizzando che nelle condizioni più gravose nelle acque di scarico, già separate dalle acque di prima pioggia e diluite nel volume di invaso dell'idrovora, vi sia una concentrazione di 10^4 coliformi fecali in 100 ml, la messa in opera della tipologia di diffusori che si propone e l'effetto delle correnti litoranee dopo 48 ore dall'evento sono in grado di incrementare la diluizione degli ulteriori due ordini di grandezza necessari per rientrare, anche localmente, all'interno delle prescrizioni di legge.

Il diffusore proposto si compone di un collettore lungo indicativamente una quarantina di metri, lungo il quale vengono posizionati una decina di torrini che alimentano un ugual numero di scarichi. Questi scarichi sono dimensionati in modo da generare, grazie alla velocità dei getti che ne fuoriescono, degli effetti di mescolamento fra l'acqua allo scarico e l'acqua di mare circostante, in grado di abbattere la concentrazione dello scarico. Un ulteriore abbattimento avviene, come descritto nei precedenti paragrafi, nella migrazione di queste acque, anche ipotizzando le condizioni meteo marine più sfavorevoli.