

ALLA



**ASET S.p.A.**  
via Enrico Mattei, 17 - 61032 Fano (PU)  
tel 0721.83361 - fax 0721.830750  
Info@cert.aset.servizi.it  
www.aset.servizi.it  
Partita IVA / Reg. Impr. 01474680418 - R.E.A. 144561  
Cap. Soc. € 10.493.810 i.v.

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento  
del Comune di Fano ex art. 2487 C.C. e ss.

Spett.le  
AATO 1 Marche Nord  
Via Borgomozzo 10/C  
61121 Pesaro (PU)  
PEC: [ato1.marche@pec.it](mailto:ato1.marche@pec.it)

E p. c. Spett.le  
Comune di Fano (PU)  
Via San Francesco  
61032 Fano (PU)  
PEC: [comune.fano@emarche.it](mailto:comune.fano@emarche.it)

**Oggetto: Approvazione del progetto definitivo: "Realizzazione di una vasca di accumulo a servizio dello scolmatore di acque reflue urbane sito alla foce dell'Arzilla nel Comune di Fano".**

Responsabile del Procedimento: Ing. Marco Romei.

Ai sensi della Deliberazione dell'Assemblea di Ambito n. 16 del 15 dicembre 2017, con la quale si è approvato il "Regolamento approvazione progetti definitivi", relativo all'iter di approvazione dei progetti di cui all'art. 158 bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 sulla base di quanto previsto dall'art. 7 della legge 11 novembre 2014, n. 164, con la presente siamo a trasmetterVi il progetto definitivo, redatto dal RTI composto dallo Studio Majone Ingegneri Associati (Capogruppo), da Majone & Partners S.r.l. (Mandante), da C&P Engineering S.r.l. e il Geologo Stefano Giuliani, per la realizzazione dell'opera in oggetto ai fini dell'approvazione per:

- ✓ la dichiarazione di pubblica utilità;
- ✓ la costituzione di titolo abilitativo;
- ✓ l'approvazione della variante agli strumenti di pianificazione urbanistica.

L'intervento in progetto riguarda la rete fognaria mista del Comune di Fano in sinistra idrografica del Torrente Arzilla, e in particolare le acque dei bacini che attualmente afferiscono allo scolmatore di via del Moletto, con la finalità principale di evitare lo scarico di acque reflue miste di prima pioggia nel torrente Arzilla e garantire quindi la qualità delle acque del torrente e delle acque di balneazione prossime alla foce.

In particolare le opere consistono nella realizzazione di una vasca di accumulo da realizzarsi in sponda sinistra, nell'area non edificata tra il Torrente Arzilla e Viale I° Maggio, immediatamente a monte del ponte stradale e delle opere accessorie di collegamento alla rete esistente e di sollevamento delle acque reflue accumulate.

La localizzazione della vasca in sponda sinistra consente di dimensionare l'impianto di sollevamento per la sola portata nera diluita da inviare alla rete di valle e non per il valore di picco della portata di pioggia, dal momento che il sollevamento avverrebbe a valle e non a monte della laminazione prodotta dalla vasca. Questo permette inoltre di ridurre notevolmente la potenza richiesta per l'impianto, evitando eccessive fluttuazioni della portata in ingresso e consentendo quindi un funzionamento più efficiente.

L'impianto di sollevamento è previsto in adiacenza alla vasca di accumulo per permetterne lo svuotamento, e la condotta in pressione in uscita convoglia le acque reflue verso la rete esistente in sponda destra.

All'esaurirsi del volume disponibile all'interno della vasca, le eventuali acque eccedenti la portata dell'impianto di sollevamento sono scaricate nel Torrente Arzilla attraverso gli scolmatori esistenti.

La condotta di acque nere di via del Moletto ha una quota di scorrimento, nel punto di intercettazione, pari a -0.84 m slm. Tale quota è inferiore alle quote di sfioro di entrambi gli sfioratori esistenti. Questo significa che, in caso di evento meteorico con volume superiore a quello disponibile all'interno della vasca, la condotta di acque nere si troverebbe a funzionare in pressione, creando disagi non accettabili alla popolazione servita. Per questo motivo è necessario mantenere la disconnessione idraulica tra tali condotte e quella di acque miste, ed in generale la vasca.

Si è scelto infine di posare due condotte in parallelo, una per la portata proveniente dalla condotta di acque miste e l'altra che raccoglie la condotta di acque nere. Quest'ultima non si immette direttamente in vasca, dal momento che non necessita di laminazione della portata, ma nell'impianto di sollevamento realizzato in adiacenza, che alimenta la condotta di mandata in progetto verso la rete comunale.

Inoltre, si precisa che:

- il progetto è stato elaborato nel rispetto delle leggi e dei regolamenti sui LL.PP. e degli strumenti urbanistici;
- le opere in progetto rientrano tra quelle indicate nella parte 2 titolo VI del D. Lgs. 18.04.2016 n. 50 e, per quanto applicabili, in quelle vigenti nel D.P.R. 05.10.2010 n. 207;
- gli elaborati progettuali sono riportati nel documento allegato "Elenco Elaborati" FVA.00 e sono scaricabili all'indirizzo <ftp://ftp.arcoda.it/ASET/>, alla cartella "Realizzazione di una vasca di accumulo a servizio dello scolmatore di acque reflue urbane sito alla foce dell'Arzilla nel Comune di Fano", e accessibili con la seguente credenziali: username: asetutenteftp2 - password: 88PRT142.

In riferimento alla Determina AEEGSI n. 2 del 30 Marzo 2016, il presente intervento è finalizzato a superare le seguenti criticità:

- C – criticità servizio fognatura;

- C4 – sottoarea inadeguate dimensioni reti e impianti;
- Popolazione interessata dall'intervento 60.211 abitanti (su 60.211 abitanti interessati dalla criticità d'ambito).

Il quadro economico complessivo di progetto è il seguente:

	<b>importo</b>
<b>A Importo totale dei lavori</b>	<b>€ 1 395 242.22</b>
<i>di cui sicurezza</i>	<i>€ 170 310.64</i>
<i>di cui lavori soggetti a ribasso</i>	<i>€ 1 224 931.58</i>
<b>B Somme a disposizione della stazione appaltante *:</b>	
<b>b1</b> <u>Indagini geognostiche</u>	<b>€ 8 000.00</b>
<i>spese tecniche per progettazione, direzione lavori,</i>	
<b>b2</b> <u>coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed</u>	<b>€ 139 524.22</b>
<u>esecuzione, assistenza ai lavori (oneri previdenziali inclusi)</u>	
<i>Spese per attività tecnico amministrative connesse alla</i>	
<b>b3</b> <u>progettazione, supporto al RdP, verifica e validazione ed altre</u>	<b>€ 41 857.27</b>
<u>spese connesse alle procedure d'appalto</u>	
<b>b4</b> <u>spostamento sottoservizi ed allacciamenti</u>	<b>€ 25 000.00</b>
<b>b5</b> <u>bonifica ordigni bellici</u>	<b>€ 24 000.00</b>
<b>b6</b> <u>verifiche e sorveglianza archeologica nel corso degli scavi</u>	<b>€ 20 000.00</b>
<b>b7</b> <u>Indennizzi, espropri e occupazioni temporanee</u>	<b>€ 200 000.00</b>
<b>b8</b> <u>Imprevisti ed arrotondamento</u>	<b>€ 106 376.29</b>
<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione *</b>	<b>€ 564 757.78</b>
<b>FINANZIAMENTO</b>	<b>€ 1 960 000.00</b>

\* Somme da verificare con la committenza.

L'intervento è previsto ai nn. 25 e 26 del Piano degli Investimenti AATO n. 1 Marche Nord 2016-2019, approvato dall'Assemblea Consortile con Delibera n. 10 del 30 maggio 2016 e vede come soggetto attuatore ASET S.p.a. per un importo pari ad 1.180.000 Euro; la previsione di spesa era stabilita per le annualità 2016 e 2017, però gli accertamenti preventivi (prospezione geofisica - settembre 2016) svolti sull'area prevista per la realizzazione dell'opera, che in fase di studio di fattibilità era stato individuata in destra idrografica (parcheggio ex CIF) su un terreno di proprietà comunale, hanno fatto emergere la probabile presenza di rilevanti reperti archeologici, determinando quindi la necessità di modificare quanto previsto nello studio di fattibilità; in conseguenza dell'esito di tale indagine è stato quindi necessario ricercare una nuova area adatta alla realizzazione dell'opera, che è stata individuata in sinistra idrografica; per tale nuova area comunque, prima di predisporre il progetto definitivo, si è dovuto procedere ad una campagna di analisi per verificare la qualità dei terreni di scavo, ed espletare specifiche indagini archeologiche preventive (su

indicazione della sovrintendenza); per quanto sopra gran parte della spesa si sposterà nelle annualità 2018 2019.

Il maggiore costo dell'opera, rispetto a quanto stanziato nel Piano Interventi AATO 2016-2019, è dovuto essenzialmente alla necessità di acquisire terreni privati per circa 5.000 m<sup>2</sup>, mentre in fase di studio di fattibilità l'area individuata era di proprietà comunale.

Nell'aggiornamento del Piano degli Interventi per le annualità 2018 e 2019 verrà richiesto l'adeguamento delle somme per la realizzazione dell'opera in oggetto.

Ai fini del rilascio del titolo abilitativo e variante urbanistica per quanto attiene l'area interessata dalla realizzazione della vasca di accumulo, l'intervento in oggetto necessita dei seguenti pareri e/o autorizzazioni presso gli Enti:

1. Comune di Fano - Urbanistica:
  - conformità urbanistica;
  - titolo urbanistico.
2. Provincia di Pesaro-Urbino – Urbanistica – VAS – Attività estrattive – Gestione Riserva Naturale Statale “Gola del Furlo”.
3. Provincia di Pesaro e Urbino Servizio 10 – Ambiente, Agricoltura, Fonti Rinnovabili e Pianificazione Ambientale.
4. Sovrintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio delle Marche:
  - Autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. n. 42/2004.
5. Regione Marche - Presidio Territoriale di Pesaro - Urbino: Ufficio Rischio e Pronto Intervento Idraulico e Autorità Idraulica:
  - Sorveglianza idraulica R.D. n. 523/1904 e Vincolo idrogeologico - Rischio esondazione (PAI).
6. ASUR:
  - Parere Igienico - Sanitario per la componente edilizia.
7. ARPAM – Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche Servizio Acque.

L'area individuata per la realizzazione della vasca risulta essere di proprietà privata (si veda il piano particellare del progetto) e quindi risulta necessaria l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Pertanto, considerato che:

- l'art. 158 bis del D. Lgs. n. 152/2006 dispone l'approvazione da parte dell'Ente di Governo dell'Ambito che costituisce titolo abilitativo per la realizzazione degli interventi e quindi presupposto indefettibile per l'esecuzione dei lavori; l'Ente di Governo dell'ambito, ai sensi del comma 1 dell'art. 158 bis del D. Lgs. n. 152/2006, deve provvedere a convocare apposita conferenza dei servizi, ai sensi dell'articolo 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241;

Si chiede di procedere alla convocazione di apposita conferenza dei servizi, funzionale ad ottenere pareri/permessi degli enti competenti necessari al rilascio del titolo abilitativo dell'intervento, al fine di poter rispettare la pianificazione

dell'investimento in questione anche in considerazione dei tempi occorrenti per l'individuazione dell'appaltatore.

Rimanendo in attesa di un riscontro, si segnala che per qualunque necessità e successive comunicazioni si può fare riferimento all'ing. Marco Romei, tel. 0721838818 – 3357162009, e-mail: [m.romei@asetservizi.it](mailto:m.romei@asetservizi.it).

Distinti saluti.



*Il Direttore Tecnico*  
Ing. Marco Romei

*Documento firmato  
digitalmente ai sensi dell'art.  
20 e segg. del D. Lgs. n.  
82/2005*

*Allegato:*

- *elenco Elaborati – FVA.00;*
- *bozza avviso per le Ditte da espropriare o asservire;*
- *elenco Ditte da espropriare o asservire.*

## SEGRETERIA

---

**Da:** Per conto di: [info@cert.asetsevizi.it](mailto:info@cert.asetsevizi.it) [[posta-certificata@legalmail.it](mailto:posta-certificata@legalmail.it)]  
**Inviato:** martedì 17 aprile 2018 11:09  
**A:** [ato1.marche@pec.it](mailto:ato1.marche@pec.it); [comune.fano@emarche.it](mailto:comune.fano@emarche.it)  
**Oggetto:** POSTA CERTIFICATA: 0005100/18: APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO :  
REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE  
DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'A  
**Allegati:** [postacert.eml](#) (770 KB); [dati-cert.xml](#)  
**Firmato da:** [posta-certificata@legalmail.it](mailto:posta-certificata@legalmail.it)

### Messaggio di posta certificata

Il giorno 17/04/2018 alle ore 11:09:12 (+0200) il messaggio "0005100/18: APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO : REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'A" è stato inviato da "[info@cert.asetsevizi.it](mailto:info@cert.asetsevizi.it)" indirizzato a:

[comune.fano@emarche.it](mailto:comune.fano@emarche.it)  
[ato1.marche@pec.it](mailto:ato1.marche@pec.it)

Il messaggio originale è incluso in allegato.

**Identificativo messaggio:** [78B6E7EB.018D1F98.D2DD79B9.4B8CCFE3.posta-certificata@legalmail.it](#)

L'allegato [dati-cert.xml](#) contiene informazioni di servizio sulla trasmissione.

---

### Certified email message

On 17/04/2018 at 11:09:12 (+0200) the message "0005100/18: APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO : REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'A" was sent by "[info@cert.asetsevizi.it](mailto:info@cert.asetsevizi.it)" and addressed to:

[comune.fano@emarche.it](mailto:comune.fano@emarche.it)  
[ato1.marche@pec.it](mailto:ato1.marche@pec.it)

The original message is attached.

**Message ID:** [78B6E7EB.018D1F98.D2DD79B9.4B8CCFE3.posta-certificata@legalmail.it](#)

The [dati-cert.xml](#) attachment contains service information on the transmission

## SEGRETERIA

---

**Da:** info@cert.aset.servizi.it  
**Inviato:** martedì 17 aprile 2018 11:09  
**A:** ato1.marche@pec.it; comune.fano@emarche.it  
**Oggetto:** 0005100/18: APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO : REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'A  
**Allegati:** 407020.PDF.P7M;  
ASET\_VASCA\_ACCUMULO\_E\_SCOLMATORE\_FOCE\_ARZILLA\_BOZZA\_AVVISI\_241\_AATO\_01.DOC; ASET\_VIA\_DEL\_MOLETTO\_F\_16\_26\_QUADRO\_OFFERTA\_ECONOMICA\_ESPROPRI\_SERVITU\_VASCA\_01.PDF; FVA\_ELENCO\_ELABORATI\_PD.PDF

APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO : REALIZZAZIONE DI UNA VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'ARZILLA NEL COMUNE DI FANO - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO ING. MARCO ROMEI

Milano, 19 dicembre 2018

Spett.le  
Aset S.p.A.  
Via E. Mattei, 17  
61032 Fano (PU)  
Alla c.a. R.U.P. Ing. Marco Romei  
Ing. Matteo Lucertini

n° 329 AB/ms

**Oggetto:** Realizzazione di una vasca di accumulo a servizio dello scolmatore di acque reflue urbane sito alla foce dell'Arzilla nel Comune di Fano (PU) - CIG 6795341CC7

Con riferimento al contratto in oggetto e al contributo ricevuto dal Servizio Tutela, Gestione e Assetto del Territorio della Regione Marche alla Conferenza dei Servizi del 25 Settembre u.s., si trasmettono i chiarimenti e la documentazione aggiuntiva richiesta.

Planimetrie e profili comparativi quotati, con indicazione del confine demaniale e del rilevato arginale: si trasmettono in allegato alla presente nota.

Modalità esecutive degli scavi, con indicazione delle opere di presidio ed accorgimenti previsti per evitare danneggiamenti al rilevato arginale ed alle strutture limitrofe:

La vasca interrata prevede scavi di profondità pari a circa 5 m, con livelli prevedibili di falda a circa 2 m dal piano campagna.

L'intero fronte di scavo verrà sostenuto mediante infissione di palancole metalliche con lunghezza di circa 15 m (il dimensionamento definitivo delle palancole e delle altre opere provvisorie dovrà essere effettuato a carico dell'Impresa come da specifiche di Capitolato e prescrizioni del DPR 207/2010), pari a 3 volte la profondità di scavo. Lo scavo verrà mantenuto asciutto tramite l'installazione di un sistema wellpoint per l'abbassamento temporaneo della falda, anch'esso da calcolarsi in dettaglio a cura dell'Appaltatore.

La presenza delle palancole, ed il conseguente allungamento del percorso di filtrazione, consentirà di realizzare un sistema di well point con una ridotta estensione del cono di depressione, tale da non interessare le opere limitrofe.

Durante tutta l'esecuzione dei lavori sarà approntato un sistema di monitoraggio costituito da:



- mire topografiche sul corpo arginale al fine di evidenziare anche eventuali minimi cedimenti;
- piezometri all'interno del raggio di influenza del sistema di aggotamento (sia internamente che esternamente al corpo arginale), per consentire il monitoraggio del cono di depressione.

Una volta ottenuto il prosciugamento della zona di lavoro, il numero delle pompe in esercizio verrà opportunamente diminuito in modo da ridurlo al minimo indispensabile.

Verrà inoltre monitorata costantemente la qualità delle acque aggettate, prevedendo l'immediato spegnimento delle pompe qualora si riscontrasse un'anomala presenza di sedimenti e materiale fine nell'acqua drenata.

Per quanto riguarda invece la realizzazione del tratto di condotta del ramo B e B' in prossimità del rilevato arginale, il tratto più critico, con limite della sezione di scavo a 4 m dal piede del rilevato, è quello compreso tra i picchetti B4 e B6, per una lunghezza di circa 45 m e profondità di scavo comprese tra 2.0 m e 2.5 m.

Lo scavo sarà realizzato a sezione obbligata, con utilizzo di blindoscavi, o palancole qualora necessario, per sostenere le pareti verticali. Lo scavo verrà realizzato per tratti finiti di estensione ridotta, pari a quella minima necessaria alla posa delle tubazioni, con rinterro da effettuarsi immediatamente dopo la posa della condotta, in modo da minimizzare l'interferenza con il rilevato. Il rinterro avverrà a strati di spessore massimo 30 cm, previa vagliatura del terreno da utilizzare in modo da verificare l'assenza di frazione organica o trovanti di grosse dimensioni. Gli strati saranno opportunamente compattati secondo le prescrizioni del Disciplinare tecnico di progetto per garantire la stabilità del terreno ad opera finita ed evitare cedimenti.

Qualora fosse necessario l'aggotamento dello scavo, verrà previsto lo stesso sistema di monitoraggio già descritto sopra per la realizzazione della vasca.

Studio di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 9 comma 1, lett i delle NTA del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico: si trasmette in allegato alla presente nota.

#### Indicazioni specifiche relative alla progettazione:

Per quanto riguarda la realizzazione della condotta di scarico attraverso il rilevato arginale, è stato valutato lo spostamento a valle del tratto di rilevato realizzato in gabbioni e la possibilità di realizzare l'attraversamento del rilevato arginale con tecniche no dig. Questa soluzione è stata confrontata con quella di progetto, che prevede la realizzazione dell'attraversamento in corrispondenza del pozzetto esistente P5.

Il confronto è stato effettuato in base alle quote delle condotte in progetto, ai rilievi e alle videoispezioni effettuate e alla documentazione fornita relativamente al progetto del 1980 degli

Interventi di "Sistemazione idraulica del Torrente Arzillo, dal ponte autostradale alla foce in territorio del Comune di Fano". Si è tenuto conto dei diversi vincoli dati dalle quote di scarico in vasca e nel corso d'acqua, dall'andamento del terreno e dalla necessità di intercettare tutte le immissioni censite nel corso delle videospesioni. Di seguito si riportano alcune considerazioni relativamente all'analisi delle modifiche proposte:

- Spostamento dello scarico verso valle

Lo spostamento dello scarico verso valle comporta, come si osserva dal profilo longitudinale allegato, una perdita di quota di circa 60 cm rispetto alla localizzazione dello scolmatore presso il pozzetto P5. La quota di sbocco della condotta in golena risulterebbe essere 0.56 m s.l.m. Tale situazione è meno favorevole per quanto riguarda possibili fenomeni di rigurgito nella condotta di scarico. In questa configurazione, così come in quella inizialmente prevista, si prevede l'installazione di una valvola a clapet nel pozzetto a monte del rilevato arginale.

Dal punto di vista dei lavori sul rilevato arginale, lo spostamento verso valle permetterebbe di realizzare l'attraversamento in un tratto di argine con sezione in terra anziché in gabbioni, con maggior spazio per la compattazione del nuovo rilevato e possibilità di ottimizzare la sezione di progetto.

In conclusione, si ritiene che lo spostamento del punto di scarico sia fattibile, seppur con un peggioramento delle condizioni di deflusso nel tratto terminale dello scolmatore. Tale situazione non aumenta comunque il grado di rischio per il territorio circostante, dal momento che a monte del pozzetto A3, dove la condotta si riporta sulla stradina esistente, il profilo della condotta rimane invariato.

- Posa della condotta con tecniche no-dig:

La condotta di scarico dello scolmatore ha un ricoprimento limitato rispetto al piano campagna (come si osserva dal profilo longitudinale allegato), vincolato dalla necessità di mantenere una distanza minima di circa 50 cm rispetto al fondo del piano golenale. La profondità non è sufficiente per la posa senza scavo, che richiede un ricoprimento minimo di 2 diametri al di sopra della condotta.

Si ritiene comunque che la nuova posizione del punto di scarico, al di fuori del tratto in gabbioni e con ampi spazi per la realizzazione delle opere, permetta di fornire sufficienti garanzie per quanto riguarda il taglio, l'attraversamento ed il successivo completo ripristino dell'argine a regola d'arte. L'elaborati FVA 3010bis, allegato alla presente nota, illustra l'intervento di posa della condotta nella nuova posizione e le modalità di realizzazione.

Per quanto riguarda il tratto B, è stata valutata l'adozione di modalità di posa con tecnica trenchless. Trattandosi di due condotte affiancate, DN 500 mm e DN 200 mm, sarebbe necessaria la spinta di un'unica condotta per contenerle entrambe, con tubo camicia di dimensioni minime DN 1000 mm.

La modalità di posa trenchless proposta, se da una parte eviterebbe la posa a cielo aperto in prossimità dell'argine, dall'altra richiederebbe scavi importanti per la realizzazione delle camere di spinta, con relative strutture in c.a., e di recupero, con tempi di esecuzione maggiori e di conseguenza maggiori esigenze di aggettamento rispetto allo scavo per la posa di una condotta. La posizione delle camere di spinta e di recupero dovrebbe essere prossima all'argine (più meno nella posizione dei pozzetti B6 e B5) per mantenere la condotta a distanza adeguata dal fabbricato adiacente. Sarebbe comunque necessario realizzare uno scavo a cielo aperto per l'allacciamento della condotta proveniente dalla proprietà attraversata, che attualmente si immette nella condotta esistente e da dismettere.

Per questo motivo, si propone il mantenimento della posa con scavo a cielo aperto, con adozione degli accorgimenti illustrati nei precedenti paragrafi della presente nota. Si propone per minimizzare la lunghezza del tratto adiacente al rilevato arginale, di modificare il tracciato delle condotte tra i pozzetti B5 e B4, realizzando una curva a 45° nel pozzetto B5 in modo da allontanarsi dal rilevato.

Le modifiche proposte al tracciato delle condotte B e B', comunque di ridotta entità, sono state già riportate nella tavola allegata alla presente nota. Non appena sarà disponibile la documentazione relativa ai previsti interventi di sistemazione del rilevato arginale, si potrà valutare se sono necessarie ulteriori accorgimenti per rendere compatibili i due interventi.

Infine, per quanto riguarda la condotta C, la condotta viene posata interamente sotto strada, poco a valle del termine del rilevato arginale.

Sperando di aver fornito tutti i chiarimenti richiesti, si rimane a disposizione per qualunque altro approfondimento sia necessario.

L'occasione è gradita per porgere cordiali saluti.

PER L'ATI

Dott. Ing. Alessandro Balbo







Via Enrico Mattei, 17  
61032 Fano (PU)

# VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'ARZILLA - COMUNE DI FANO

## STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.
<b>I PROGETTISTI:</b> Dott. Ing. Denis Cerfani Dott. Ing. Alessandro Balbo Dott. Ing. Giacomo Gallimberti Dott. Ing. Luca Pezzoli Dott. Ing. Marta Mirabella Dott. Ing. Gaetano Di Franca		<b>HANNO COLLABORATO:</b> Dott. Ing. Marina Simonetti Dott. Ing. Daniele Recalcati		<b>SCALA:</b>  <b>DISEGNO:</b>  <b>FVA</b>	
 <b>MAJONE &amp; PARTNERS</b> <small>INGEGNERI ASSOCIATI</small>			 <b>C&amp;P engineering s.r.l.</b> <b>GEO/Tec</b> <small>STUDIO DI GEOTECNICA E IDRAULICA</small>		<b>Dicembre 2018</b>

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>3</b>
2.1 STATO DI FATTO .....	3
2.2 INTERVENTI IN PROGETTO.....	3
2.3 SCHEMA DI FUNZIONAMENTO IDRAULICO .....	5
<b>3. PERIMETRAZIONE DELLE AREE INONDABILI SECONDO IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MARCHE .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA .....</b>	<b>9</b>
4.1 CALCOLO DEI PARAMETRI IDROLOGICI.....	9
4.2 CALCOLO DELLE PORTATE DEI BACINI URBANI.....	11
4.3 STIMA DELLE PORTATE DEL TORRENTE ARZILLA ALLA SEZIONE DI INTERESSE.....	13
<b>5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>15</b>
5.1 IMPATTO DELL'OPERA SUL REGIME IDRAULICO E SULLA PERICOLOSITÀ DELL'AREA .....	15
5.2 COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL GRADO DI PERICOLOSITÀ DELL'AREA.....	15
5.3 VALUTAZIONE DI SOLUZIONI ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE .....	16
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>18</b>
<b>ALLEGATO 1:.....</b>	<b>19</b>
<b>ALLEGATO 2:.....</b>	<b>20</b>

## 1. PREMESSA

Nel febbraio 2017 è stata affidata agli scriventi l'attività di progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, nonché di Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione, del progetto di *"Realizzazione di una vasca di accumulo a servizio dello scolmatore di acque reflue urbane sito alla foce dell'Arzilla nel Comune di Fano"*. L'intervento consiste nella realizzazione di una vasca di accumulo che raccolga le acque di pioggia che transitano nelle reti miste della zona in sinistra idraulica del Torrente Arzilla evitando lo sfioro nel corso d'acqua, a monte di una zona balneabile e quindi di particolare sensibilità ambientale.

Le acque raccolte verranno accumulate in una vasca interrata in c.a. e poi inviate alla rete fognaria comunale esistente sulla sponda destra del Torrente Arzilla.

Il presente documento costituisce lo **Studio di compatibilità Idrologica ed Idraulica** delle opere in progetto redatto in base all'art. 9, comma 1 lettera i delle Norme Tecniche di Attuazione (allegato D) del Piano di Assetto Idrogeologico, approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 116 del 21/01/2004.

## **2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

### **2.1 Stato di fatto**

L'intervento in progetto riguarda la rete comunale di Fano in sinistra idrografica del Torrente Arzilla e in particolare le acque dei bacini che attualmente afferiscono alla condotta di via del Moletto e di lì all'impianto di sollevamento "Annibale Caro".

Sono stati individuati 2 sottobacini: il primo chiuso al pozzetto di via I Maggio, che riceve la condotta di acque miste DN 500 mm in C.A. proveniente da viale Romagna, nella quale si immettono le condotte provenienti da via del Carmine e da via Poggi. Dal pozzetto di via I Maggio le acque proseguono verso la condotta di acque nere di via del Moletto.

Il secondo sottobacino è quello afferente allo scolmatore di via del Moletto: questo riceve la condotta DN 450 mm che corre parallelamente alla ferrovia, scaricando nel torrente le acque meteoriche in eccesso. La portata di tempo asciutto viene invece derivata verso la condotta di acque nere che attraversa il fiume in subalveo e si immette nell'impianto sollevamento esistente "Annibale Caro". La stessa condotta di acque nere riceve, oltre alla tubazione DN 200 mm proveniente da via I Maggio, la condotta di via della Baia che raccoglie il bacino di acque nere di via del Carmine.

### **2.2 Interventi in progetto**

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di una vasca di accumulo delle acque raccolte dalla fognatura per il loro successivo invio a depurazione, in modo da ridurre al minimo l'attivazione degli scolmatori di piena. Sono inoltre previste diverse opere sulla rete fognaria esistente a servizio della vasca:

- Condotte DN 500 mm di raccolta delle acque provenienti dalle fognature miste di via del Moletto e via 1° Maggio;
- Condotta DN 200 mm di raccolta delle acque provenienti dalla fognatura nera di via del Moletto;
- Nuovi pozzetti partitori delle acque provenienti dalle condotte di acque miste esistenti;

- **Condotta in uscita dalla vasca, con un tratto in pressione DN 200 mm ed un tratto a gravità DN 300 mm, con recapito nella fognatura comunale esistente in via Madonna a mare, in sponda destra del Torrente Arzilla.**

**E' inoltre previsto un impianto di sollevamento all'interno della vasca ed uno immediatamente adiacente per lo svuotamento della vasca e l'invio delle acque raccolte alla fognatura comunale esistente.**

**La vasca in progetto verrà realizzata in sponda sinistra, nell'area non edificata tra il Torrente Arzilla e via I Maggio, immediatamente a monte del ponte stradale.**

**In caso di eventi più gravosi di quello di progetto, che superino il volume disponibile all'interno della vasca, le acque eccedenti la portata dell'impianto di sollevamento verranno scaricate nel Torrente Arzilla attraverso gli scolmatori esistenti e in progetto.**

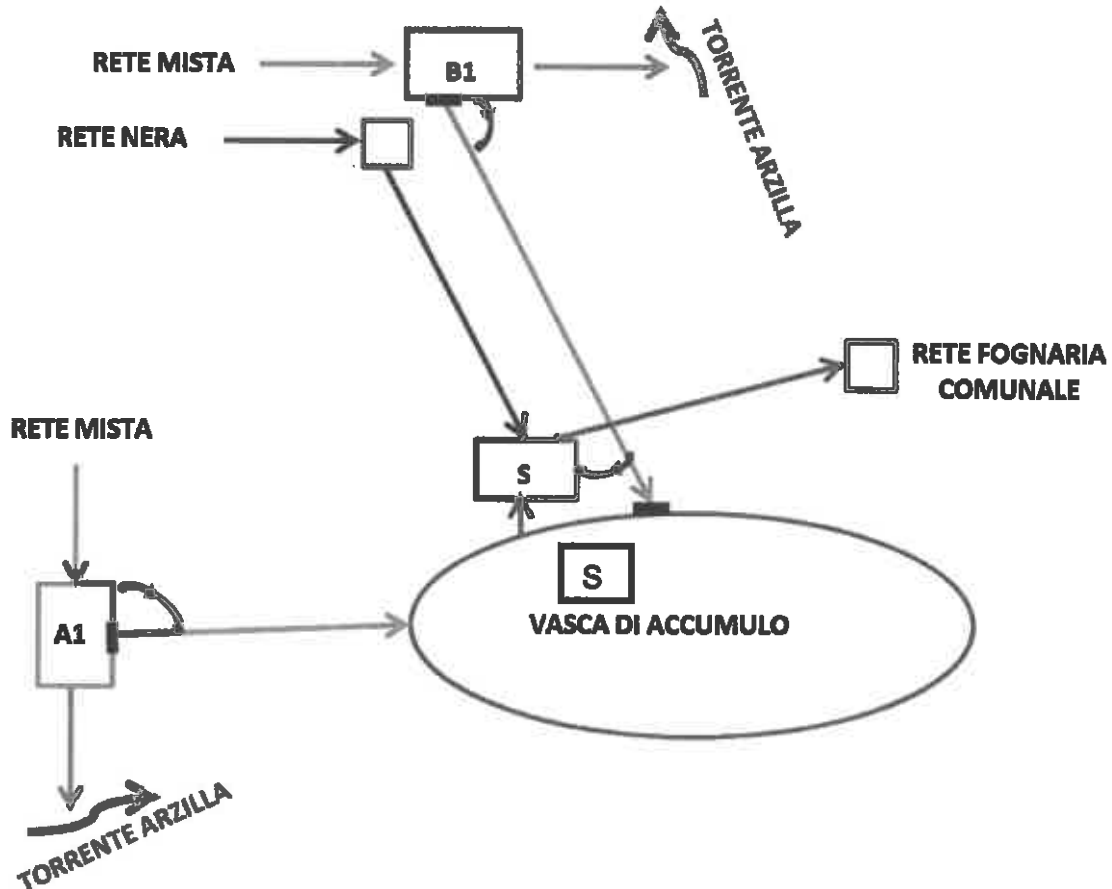


**Figura 1: Area su cui è prevista la realizzazione della vasca di accumulo**










### 2.3 Schema di funzionamento idraulico

Di seguito si riporta uno schema idraulico che descrive il funzionamento del sistema di raccolta ed accumulo delle acque secondo lo schema di progetto.



#### LEGENDA:

-  Condotta di acque miste esistente
-  Condotta di acque nere
-  Condotta di sfioro nel recapito superficiale
-  Pozzetto di derivazione con paratoia motorizzata
-  Paratoia motorizzata
-  Condotta di derivazione delle sole acque nere diluite
-  Impianto di sollevamento e condotta di mandata

Le acque provenienti dalle condotte di fognatura mista di via del Moletto e via 1° Maggio vengono convogliate alla vasca tramite condotte di nuova realizzazione, mentre le

acque provenienti dalla condotta di acque nere di via del Moletto vengono inviate direttamente, sempre con una condotta di nuova realizzazione, all'impianto di sollevamento S1 adiacente alla vasca.

Quest'ultimo riceve anche le acque di svuotamento della vasca attraverso il sollevamento S2 posto all'interno. La condotta di mandata in uscita dal sollevamento S1 attraversa il Torrente Arzilla in ancoraggio al ponte sulla S.S.16 e, dopo un tratto a gravità, raggiunge la rete fognaria esistente in via Madonna a mare.

Due pozzetti di derivazione verranno realizzati a monte delle due condotte di acque miste, per intercettare le condotte esistenti, regolare la portata derivata e permettere lo scarico delle portate eccedenti attraverso scolmatori di piena, in caso di raggiungimento dei massimi livelli di riempimento della vasca per ciascuno dei bacini serviti.

### 3. PERIMETRAZIONE DELLE AREE INONDABILI SECONDO IL PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MARCHE

Nella figura seguente è riportata la perimetrazione delle fasce di pertinenza fluviale nell'area di interesse:

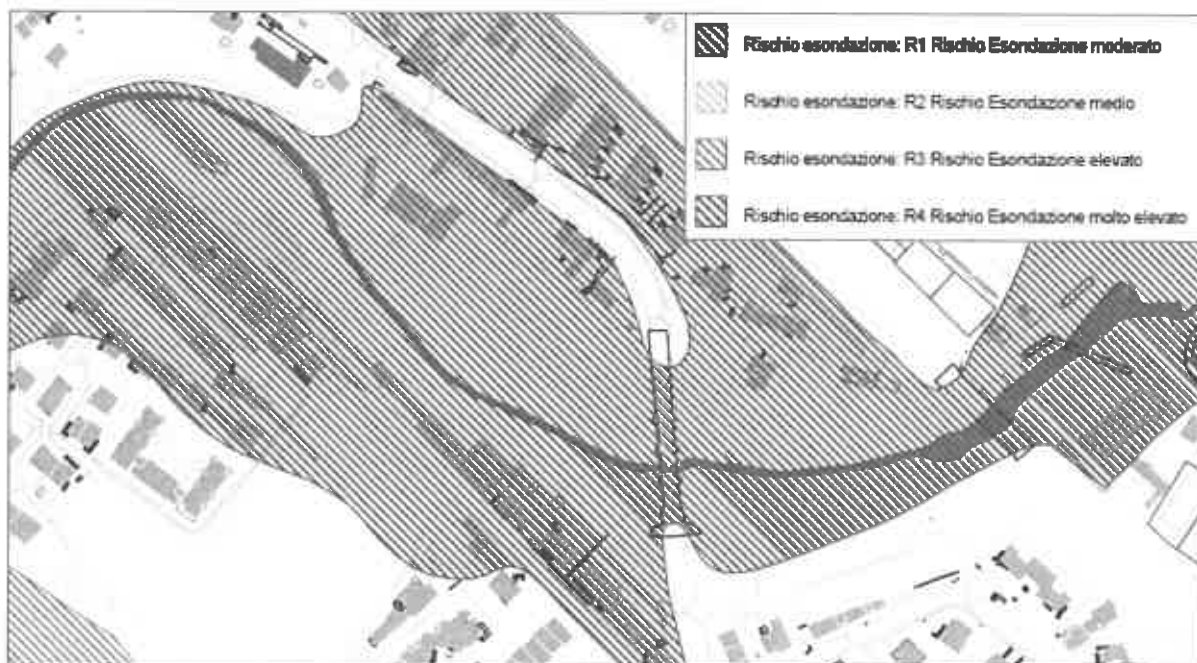


Figura 2: Perimetrazione delle fasce di rischio nell'area di progetto

Come si può osservare, le opere in progetto ricadono integralmente all'interno delle aree individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico, approvato dal Consiglio Regionale con Deliberazione n. 116 del 21/01/2004, come aree a rischio di esondazione elevato (R4).

In base all'art. 9, comma 1 lettera l delle Norme Tecniche di Attuazione (allegato D) in tali ambiti sono consentiti: *realizzazione ed ampliamento di infrastrutture tecnologiche o viarie, pubbliche o di Interesse pubblico, nonché delle relative strutture accessorie; tali opere, di cui il soggetto attuatore da comunque preventiva comunicazione all'Autorità di bacino contestualmente alla richiesta del parere previsto nella presente lettera, sono condizionate ad uno studio da parte del soggetto attuatore in cui siano valutate eventuali soluzioni alternative, la sostenibilità economica e la compatibilità con la pericolosità delle aree, previo parere vincolante della Autorità idraulica competente che*

*nelle more di specifica direttiva da parte dell'Autorità può sottoporre alla stessa l'istanza";*

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di *"infrastrutture tecnologiche [...] di interesse pubblico"* e *"relative strutture accessorie"*, per cui rientrano nella casistica sopra riportata.

La presente relazione illustra lo studio e le analisi effettuate al fine della valutazione degli elementi richiesti dalla normativa.

## 4. ANALISI IDROLOGICA E IDRAULICA

### 4.1 Calcolo dei parametri Idrologici

L'analisi idrologica per il calcolo delle portate di progetto è stata condotta con l'utilizzo di modelli di regionalizzazione delle piogge. Questi modelli statistici vengono utilizzati per estendere la base di dati disponibile quando questa è troppo limitata per trarne analisi statistiche attendibili.

Per la determinazione del regime pluviometrico si è fatto riferimento ai risultati ricavati nell'ambito dello studio "La valutazione delle piogge intense su base regionale" (A. Brath, M. Franchini, 1998) di seguito descritto.

Lo studio citato ha come oggetto la particolareggiata del Metodo VAPI-piogge al territorio appartenente alle regioni amministrative Emilia-Romagna e Marche.

I modelli regionali VAPI si basano sull'ipotesi di esistenza di regioni compatte e idrologicamente omogenee all'interno delle quali le portate di colmo normalizzate rispetto ad una portata di riferimento – la portata indice – siano descrivibili da una stessa distribuzione di probabilità, denominata curva di crescita.

In particolare, l'area in esame è stata suddivisa in 5 zone omogenee, per le quali valgono i seguenti valori dei parametri della curva di crescita:

Zona	$\lambda$	$\theta$	$\lambda_1$	$\eta$	Note
Zona A	0.109	2.361	24.70	4.005	Valida per tutte le durate
Zona B	1.528	1.558	13.65	4.651	Valida per d = 1 ora
			19.35	5.000	Valida per d = 3 ore
			26.20	5.303	Valida per d = 6 ore
			39.20	5.706	Valida per d $\geq$ 12 ore ed 1
Zona C	1.528	1.558	13.65	4.615	Valida per d = 1 ora
			14.70	4.725	Valida per d = 3 ore
			20.25	5.046	Valida per d = 6 ore
			25.70	5.284	Valida per d $\geq$ 12 ore ed 1
Zona D	0.361	2.363	29.00	4.634	Valida per tutte le durate
Zona E	0.044	3.607	13.60	3.328	Valida per d = 1 ora
			19.80	3.704	Valida per d = 3 ore
			23.65	3.882	Valida per d = 6 ore
			30.45	4.135	Valida per d $\geq$ 12 ore ed 1

Tabella 1: Parametri delle curve di crescita relative al modello TCEV per le varie durate

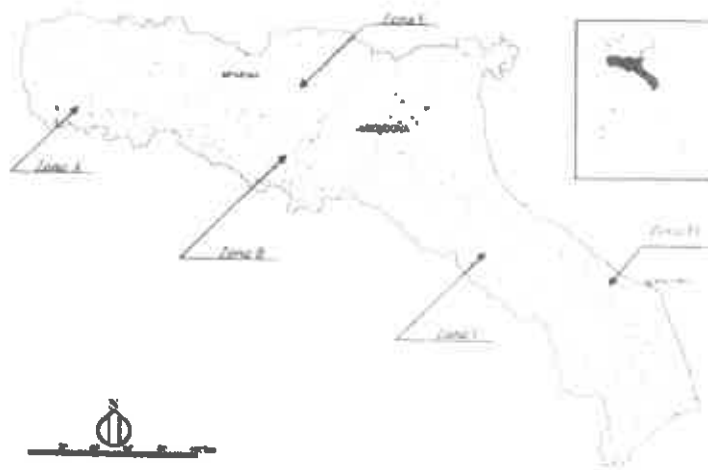


Figura 3: Zone omogenee con riferimento regime di frequenza delle piogge intense.

La curva di crescita si ricava invertendo l'espressione (1), scritta in funzione del tempo di ritorno  $T = 1/(1 - P)$ , mentre la pioggia indice viene calcolata mediante la (2):

$$P(x) = \exp\left[-\lambda_1 \exp(-x \eta) - \lambda \lambda_1^{1/\theta} \exp(-x \eta/\theta)\right] \quad (1)$$

$$\mu = m_1 \cdot d \frac{\ln(m_G) - \ln(\gamma) - \ln(m_1)}{\ln(24)} \quad (2)$$

dove  $m_1$  è la media delle altezze di precipitazione massime di 1 ora e  $\gamma$  è il rapporto tra la media dei massimi annuali delle altezze giornaliere  $m_G$  e di quelle di 24 ore. Per la determinazione dei parametri  $m_1$  e  $m_G$  si fa riferimento alle isolinee riportate in Figura 4. In conclusione, si ricava che il parametro  $a$  delle LSP è pari al prodotto del coefficiente

$m_1$  per la curva di crescita, mentre il parametro  $n$  è pari a  $n = \frac{\ln(m_G) - \ln(\gamma) - \ln(m_1)}{\ln(24)}$ .

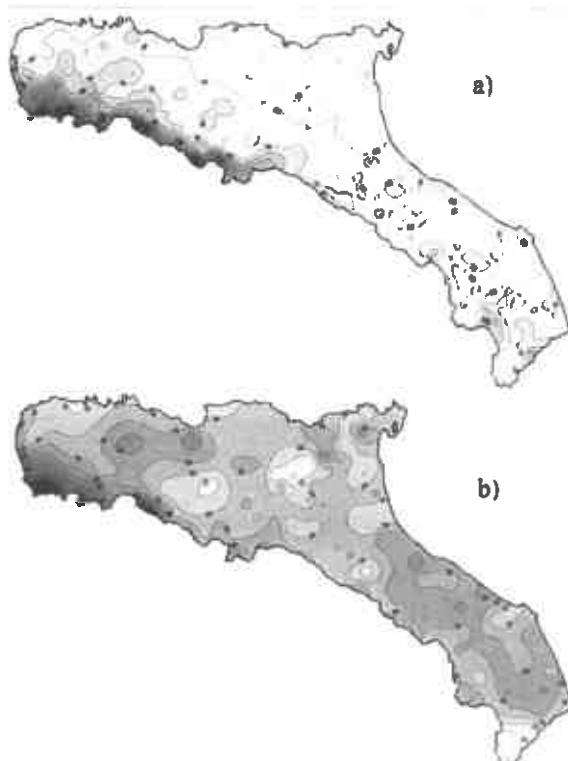


Figura 4: Isolinee delle altezze medie di pioggia massime annuali della durata di 1 giorno (a) e 1 ora (b).

L'area in oggetto appartiene alla "zona omogenea D". Si assume per questo territorio  $m_1=20.00$  e  $m_G=35.82$ . Il parametro  $\gamma$ , infine, come dimostrato da numerosi studi, risulta poco variabile da sito a sito, e assume il valore di 0.89.

La tabella seguente riporta i valori calcolati per i parametri  $a$  e  $n$  delle LSPP per i diversi tempi di ritorno di interesse.

Parametro $a$ [mm]						Parametro $n$
T = 5 anni	T = 10 anni	T = 20 anni	T = 50 anni	T = 100 anni	T = 200 anni	[-]
24.85 mm	30.12 mm	35.93 mm	44.44 mm	51.26 mm	58.24 mm	0.22

Tabella 2: Valori dei parametri delle LSPP per diversi  $T_R$

#### 4.2 Calcolo delle portate dei bacini urbani

In base alla mappatura della rete fognaria comunale fornita dal Committente sono state individuate le aree servite dalle condotte afferenti alle opere in progetto

I confini dei sottobacini sopraccitati sono indicati nell'elaborato grafico in Allegato 1 alla presente relazione.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche dei bacini individuati, quali la superficie complessiva, il tempo di corrivazione ed il coefficiente di afflusso:

Bacino	S [ha]	tc [min]	$\phi$ [-]
Via I° Maggio	3.78	20	0.40
Via del Moletto	3.40	18	0.40

Tabella 3: Caratteristiche dei bacini afferenti ai 2 scolmatori in progetto

Il calcolo delle portate al colmo di piena è stato effettuato in base ai parametri delle curve di possibilità pluviometrica determinati come illustrato nel precedente paragrafo.

Tuttavia, nel calcolo della portata di bacini con tempi di corrivazione inferiori all'ora (come nel caso in esame) è necessario far riferimento agli eventi meteorici di breve durata. Pertanto, è stato necessario, applicando una nota metodologia proposta in letteratura, estendere il campo di validità delle curve di possibilità pluviometrica anche alle durate di pioggia inferiori all'ora partendo dalle serie storiche di dati disponibili che comprendono unicamente altezze di pioggia registrate per durate superiori all'ora.

In particolare, il sopraccitato metodo parte dall'osservazione che i rapporti  $r_\delta$  fra le altezze di pioggia di durata  $\delta$  inferiori all'ora e l'altezza oraria sono relativamente poco dipendenti dalla località [Bell 1969]. Per le finalità del presente studio si è quindi ritenuto legittimo fare riferimento ai dati disponibili per il pluviografo di Milano Monviso dove, su un campione di 17 anni di osservazioni sono stati calcolati i rapporti  $r_\delta$  dei valori medi delle massime altezze di pioggia annue di diversa durata  $h_\delta$ , rispetto al valor medio della massima altezza annua oraria  $h_1$ .

$\delta$ [min]	1	2	3	4	5	10	15	30	45	60
$r_\delta = h_\delta / h_1$	0.130	0.180	0.229	0.272	0.322	0.489	0.601	0.811	0.913	1.000

Tabella 4: Rapporto tra massime altezze di pioggia annue di diversa durata rispetto al valor medio della massima altezza annua oraria



Nel caso in esame, interpolando i valori in tabella si ottiene, per i due tempi di corrivazione di interesse, rispettivamente:

$r = 0.720$  per via 1° Maggio;

$r = 0.684$  per via del Moletto.

Il calcolo della portata meteorica  $Q$  espressa in l/s afferente ai condotti è stato effettuato con la formula razionale:

$$Q = \frac{i \cdot \phi \cdot S}{3600}$$

In relazione ai due bacini individuati si ottengono quindi i seguenti valori della portata idrologica per un tempo di ritorno pari a 10 anni:

Bacino	h [mm]	i [mm/h]	Q [l/s]
Via 1° Maggio	21.7	63.9	269
Via del Moletto	20.6	67.3	254

Tabella 5: Calcolo della portata dei due bacini di interesse

#### 4.3 Stima delle portate del Torrente Arzilla alla sezione di Interesse

Per la stima delle portate del Torrente Arzilla si è fatto riferimento al bacino chiuso alla foce, poco a valle della sezione di interesse.

Nell'analisi idrologica sono stati considerati i seguenti dati caratteristici, desunti in base alla cartografia disponibile e a dati di letteratura:

$A = 105 \text{ km}^2$

$L = 32.4 \text{ km}$

$\Phi = 0.42$

La cartografia con l'indicazione del corso d'acqua e del relativo bacino idrografico è riportata in Allegato 2.

La stima della portata al colmo di piena di assegnato tempo di ritorno  $T$  è stata effettuata utilizzando la formula razionale:

$$Q(T) = \phi A i_c(T)$$

dove  $Q(T)$ ,  $A$  e  $i_c(T)$  indicano rispettivamente la portata al colmo di piena di tempo di ritorno  $T$ , l'area del bacino e l'intensità della precipitazione relativa al centro di scroscio di durata pari al tempo  $t_c$  critico del bacino;  $\phi$  il coefficiente di afflusso.

La formula razionale può essere giustificata concettualmente assumendo uniforme nello spazio e nel tempo l'intensità di precipitazione e schematizzando il fenomeno di trasformazione afflussi–deflussi con un particolare modello cinematico.

Per il calcolo del tempo di corrivazione è stata utilizzata la formula proposta da Vito Ferro (*La sistemazione dei bacini idrografici*, McGraw-Hill, 2006) nella quale il tempo di corrivazione è funzione solamente della superficie del bacino:

$$t_c = k \cdot \sqrt{A}$$

La formula è stata validata su un numero sufficiente grande di bacini di superficie variabile tra 1 e 5500 km<sup>2</sup>, ed è funzione di un fattore  $k$  che tiene conto delle velocità di trasferimento dell'onda di piena. Al complesso delle misure sperimentali può essere adatta la relazione sopraindicata assumendo  $k = 0.675$ . Nel presente studio si è fatto riferimento a quest'ultima formula in quanto tarata utilizzando un significativo numero di corsi d'acqua anche di piccole dimensioni come quelli in studio.

In questo caso:  $t_c = 6.9$  ore.

L'intensità di pioggia sul bacino,  $i_c(T)$ , è stata calcolata in base ai parametri di possibilità pluviometrica determinati come illustrato al paragrafo 4.1; i risultati ottenuti sono riportati in tabella.

Corso d'acqua	5 anni	10 anni	20 anni	50 anni	100 anni	200 anni
Torrente Arzilla	44 mc/s	81 mc/s	108 mc/s	134 mc/s	155 mc/s	176 mc/s

Tabella 6: Portate al colmo nel Torrente Arzilla per diversi tempi di ritorno

## **5. ANALISI DELLA COMPATIBILITA' IDROLOGICA E IDRAULICA DELL'INTERVENTO**

### **5.1 Impatto dell'opera sul regime idraulico e sulla pericolosità dell'area**

Le opere in progetto non modificano in alcun modo le sezioni di deflusso del corso d'acqua o le aree disponibili per l'esondazione, dal momento che si tratta unicamente di opere interrato. Non sono inoltre previste modifiche al grado di impermeabilizzazione del terreno, dal momento che al di sopra delle opere verrà ripristinata la pavimentazione esistente, in particolare terreno vegetale e semina superficiale sull'area della vasca.

Per quanto riguarda il regime idraulico del corso d'acqua, le opere non comportano alcun aggravio, hanno anzi un effetto positivo dal momento che riducono gli eventi di scolo. A questo proposito va comunque evidenziato che l'obiettivo primario delle opere è di produrre un beneficio ambientale sull'area. Dal punto di vista dell'assetto idraulico del corso d'acqua l'impatto, ancorché positivo, è comunque poco significativo considerata la modesta dimensione dei bacini interessati dall'intervento rispetto a quello del corso d'acqua ed i diversi tempi di corruzione, che rendono estremamente improbabile la coincidenza dei picchi di piena.

### **5.2 Compatibilità dell'opera con il grado di pericolosità dell'area**

Le opere in progetto localizzate in area inondabile sono costituite da:

- reti di fognatura interrate per la raccolta delle acque nere e miste
- vasca di accumulo delle acque di pioggia e relativo impianto di sollevamento
- pozzetti scolmatori.

Per quanto riguarda le reti di fognatura e la vasca interrata si tratta evidentemente di opere compatibili con il grado di pericolosità dell'area, dal momento che sono atte a raccogliere e convogliare le acque meteoriche che ricadono sul bacino. L'inserimento di valvole a clapet sulle condotte di scarico di emergenza degli scolmatori, sia quello di nuova realizzazione che quello esistente, evita l'immissione di acque provenienti dal Torrente Arzilla nella rete fognaria in caso di livelli elevati nel corso d'acqua, in assenza di esondazione.

Un possibile punto critico del sistema è dato dai manufatti scolmatori, regolati da paratoie. Queste, asservite al sistema di telecontrollo della rete, si chiudono al raggiungersi di determinati livelli in vasca in modo da evitare fenomeni di rigurgito dalla vasca verso le condotte in ingresso, in particolare verso la condotta proveniente dal bacino di via del Moletto, che è a quota inferiore rispetto al bacino di via 1° Maggio.

Questa regola di gestione evita la possibilità di funzionamento anomalo del sistema per eventi particolarmente gravosi, con tempo di ritorno superiore a quello di dimensionamento.

Al fine di garantire sempre il corretto funzionamento del sistema, le paratoie previste in progetto sono a funzionamento oleodinamico. In caso di interruzione dell'alimentazione elettrica dovuta a guasti che potrebbero verificarsi durante eventi meteorici intensi, si portano automaticamente in posizione di sicurezza, escludendo la vasca e disconnettendo idraulicamente tra loro i due bacini.

Qualora ciò dovesse accadere nel corso di un evento di esondazione ed allagamento dell'area degli scolmatori o della vasca si eviterebbero funzionamenti anomali che potrebbero aggravare il rischio idraulico rispetto allo stato di fatto.

Infine, per quanto riguarda gli impianti elettrici a servizio del sistema, questi sono localizzati: per la vasca e sollevamento, in prossimità della stradina esistente, per le paratoie a servizio dei partitori, nei presso dei partitori stessi.

I quadri elettrici e di controllo verranno posizionati fuori terra, entro armadi in grado di fornire adeguata protezione da eventuali getti d'acqua e su un basamento rialzato ed a quota finale di circa 1.5 m al di sopra del piano campagna, al fine di minimizzare la possibilità di interessamento in caso di eventi di esondazione. Tale quota è infatti superiore a quella di tutti gli elementi fisici che delimitano la zona di esondazione.

### **5.3 Valutazione di soluzioni alternative di localizzazione delle opere**

Nel corso della redazione del Progetto preliminare è stata definita la posizione della vasca di accumulo e delle altre opere in base dell'analisi del contesto, al riesame delle valutazioni effettuate nello Studio di fattibilità a base di gara e al confronto tecnico ed economico delle possibili alternative di localizzazione.

Di seguito si riassumono i principali elementi e le conclusioni dell'analisi:

**Localizzazione della vasca in sponda destra del Torrente Arzilla:** questa è la soluzione proposta nello Studio di fattibilità ed è stata scartata a seguito dell'effettuazione delle indagini archeologiche preliminari nell'area attorno ai resti della Madonna del Mare. I risultati delle prospezioni georadar effettuate attorno all'area ipotizzata hanno mostrato la probabile presenza di diverse strutture interrato, escludendo la possibilità di localizzarvi i manufatti in progetto. Oltre a questo motivo, che ha imposto di escludere definitivamente l'ipotesi, l'area in sponda destra è meno vantaggiosa perchè richiede la realizzazione di un sollevamento in sponda sinistra per l'attraversamento dell'alveo ed il recapito delle acque dei due bacini alla vasca; tale sollevamento avrebbe dovuto gestire l'estrema variabilità di portate tra tempo asciutto ed eventi di piena.

**Possibili alternative In sponda sinistra:** la possibile localizzazione della vasca è fortemente condizionata dallo schema di rete fognaria esistente e dalle quote del terreno. Di conseguenza, l'unica posizione alternativa possibile sarebbe stata la zona di via del Moletto, immediatamente a monte del ponte ferroviario, ma in tale area non vi è sufficiente spazio per la realizzazione della vasca. Inoltre, come tutte le aree in sponda sinistra nel tratto di interesse, è anch'essa in area inondabile con livello di rischio R4, è più vicina alla foce ed ha il piano campagna a quota inferiore, in corrispondenza di un'interruzione del rilevato arginale.

In base a quanto sopra esposto, si può concludere che la localizzazione scelta è quella ottimale e forse l'unica compatibile con la fattibilità dell'intervento.

## 6. CONCLUSIONI

Le analisi sopra riportate mostrano come, da una parte, le opere in progetto non modifichino la pericolosità dell'area, e dall'altra come siano state previste misure atte a ridurre l'eventuale vulnerabilità delle opere in caso di fenomeni di esondazione.

Nella tabella che segue si riportano sinteticamente le valutazioni esposte nel presente studio in merito a questi aspetti:

<b>Localizzazione delle opere rispetto alla perimetrazione del rischio secondo il PAI</b>		
Vasca	Fascia R4	
Condotte	Fascia R4	
Manufatti scolmatori	Fascia R4	
<b>Impatto dell'opera sul livello di pericolosità dell'area</b>		
Vasca	Riduzione degli eventi di scolmo	
Condotte	-	
Manufatti scolmatori	-	
<b>Vulnerabilità delle opere</b>		
<i>Opera</i>	<i>Elemento di vulnerabilità</i>	<i>Mitigazione</i>
Condotte	-	-
Manufatti scolmatori	Possibile rigurgito delle acque fluviali	Clapet sulle condotte di scolmo
Vasca	-	-
Paratoie	Possibile malfunzionamento delle paratoie	Paratoie a funzionamento oleodinamico
Quadri elettrici	Possibile interessamento in caso di esondazione	Posizionamento a quota sopraelevata, con protezione da getti d'acqua
<b>Possibili alternative di localizzazione delle opere</b>		
Sponda destra	Non fattibile per presenza di vincolo archeologico	
Sponda sinistra	Area in sponda sinistra tutta in fascia R4	

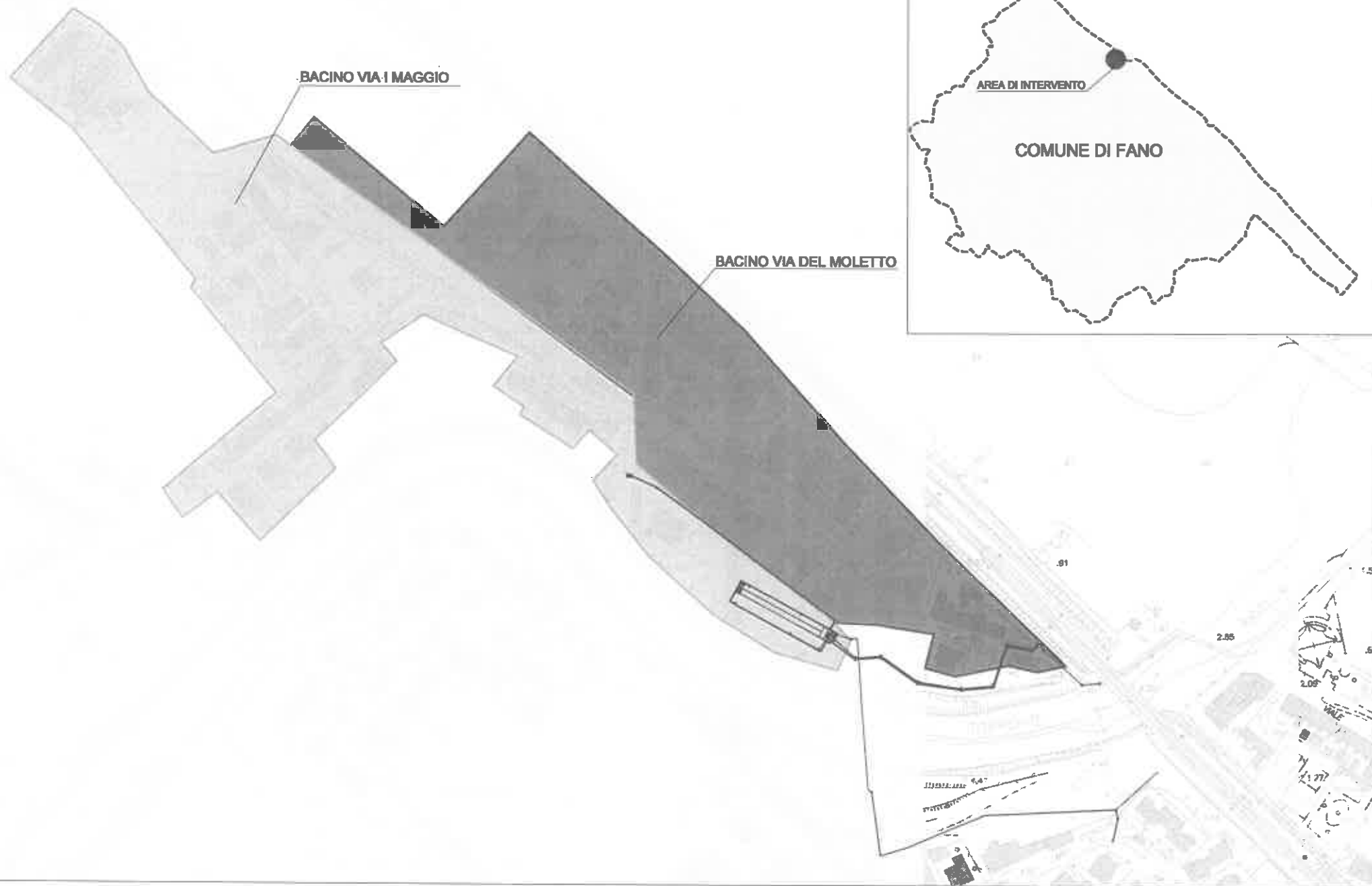
Tabella 7: Sintesi degli elementi analizzati

**ALLEGATO 1:**

**PLANIMETRIA DEI BACINI DRENATI DALLA RETE URBANA IN PROGETTO**

# ALLEGATO 1: PLANIMETRIA DEI BACINI DRENATI DALLA RETE URBANA IN PROGETTO

Scala 1:2000



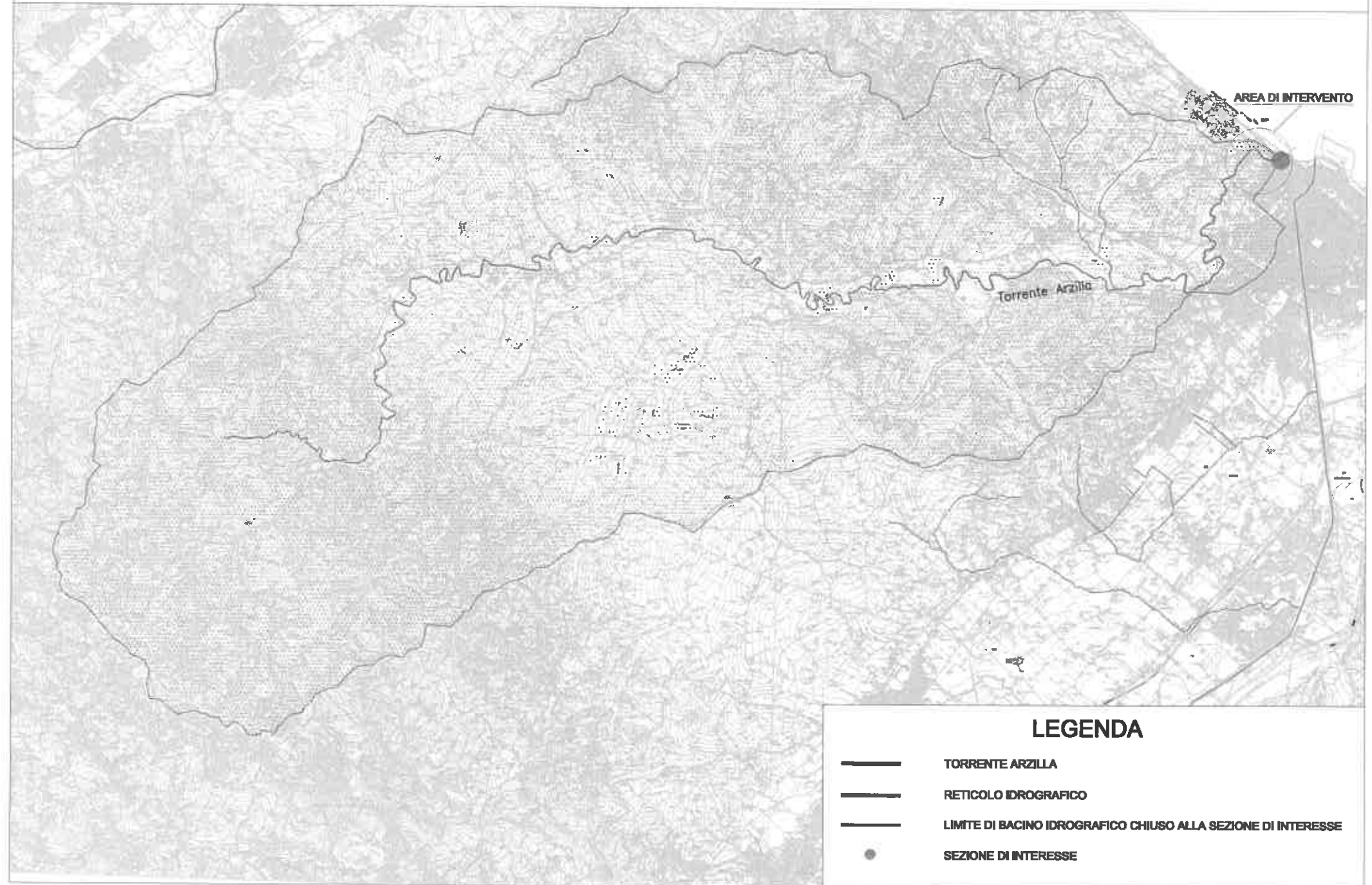


**ALLEGATO 2:**

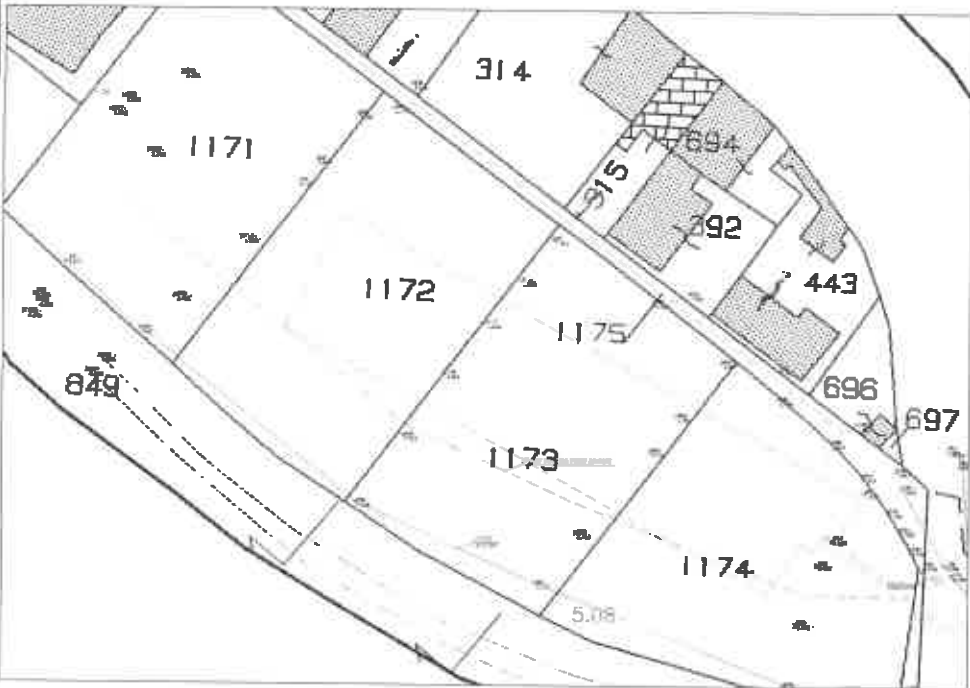
**PLANIMETRIA DEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE ARZILLA**

# ALLEGATO 2: PLANIMETRIA DEL BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE ARZILLA

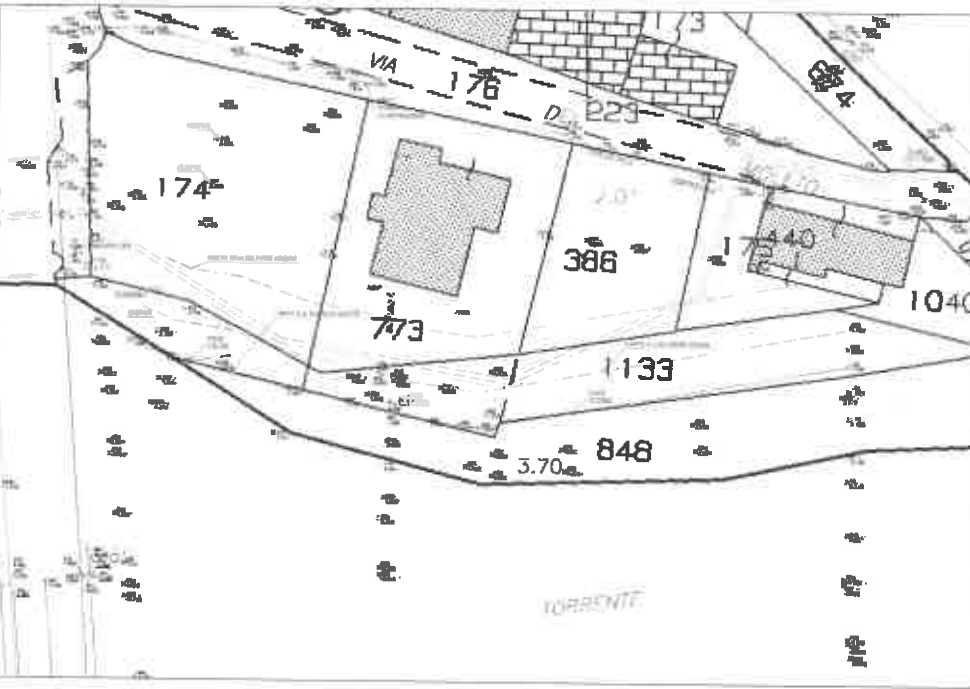
Scala 1:50'000



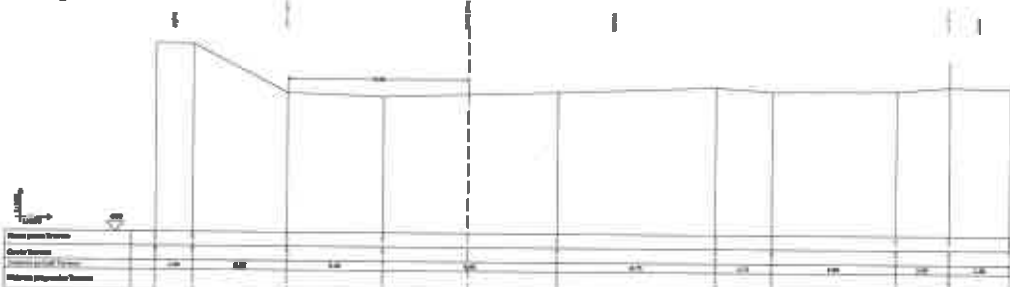
FIND QUOTATO SU CARTA TECNICA NUMERICA - RILIEVO 1  
Scala 1:200



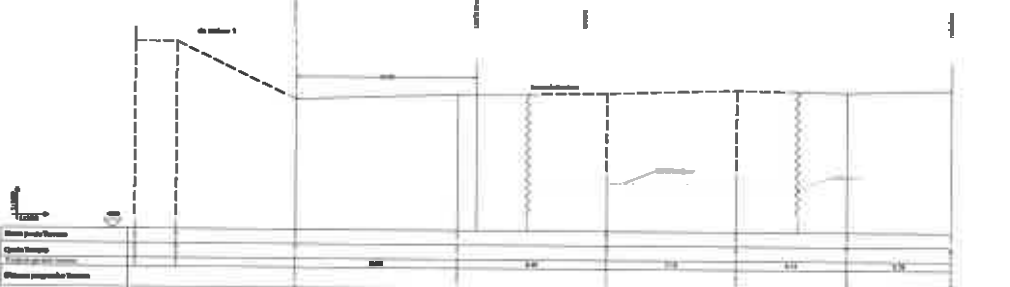
FIND QUOTATO SU CARTA TECNICA NUMERICA - RILIEVO 2  
Scala 1:200



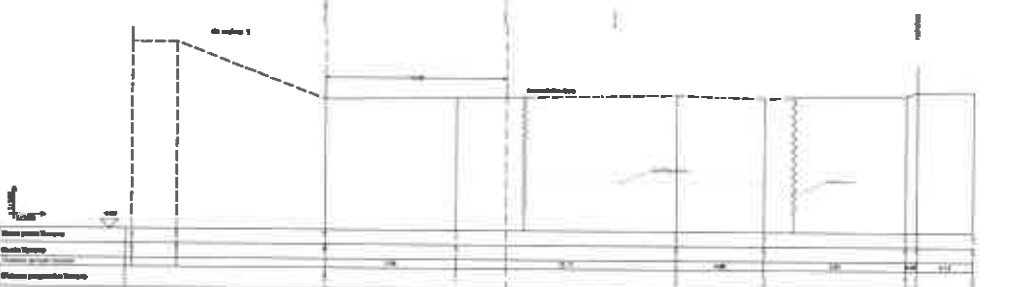
SEZIONE 1



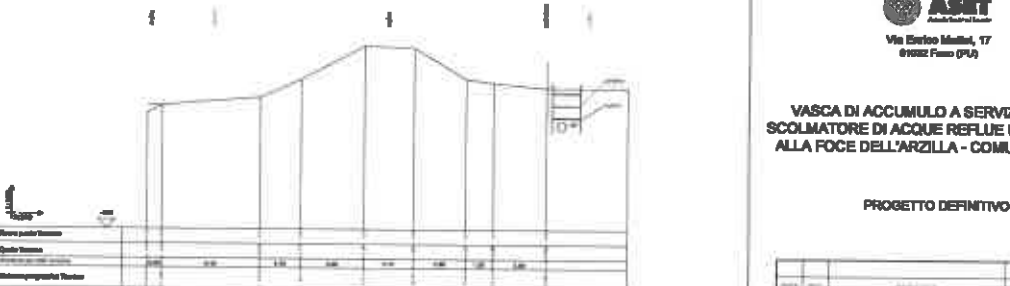
SEZIONE 2



SEZIONE 3



SEZIONE 4



VASCA DI ACCUMULO A SERVIZIO DELLO SCOLMATORE DI ACQUE REFLUE URBANE SITO ALLA FOCE DELL'ARZILLA - COMUNE DI FANO

PROGETTO DEFINITIVO

RILEVO TOPOGRAFICO		
Piantina di dettaglio e Sezioni trasversali in aderenza del T. Arzillo		
IPSECONTORE: Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Riccardo G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli	INTERESSATI: Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli Ditt. Ing. Roberto G.lli	SCALE: 1:200 FVA 2003/04 Dicembre 2003

