

REGIONE ABRUZZO  
PROVINCE DI CHIETI E PESCARA  
COMUNI DI CHIETI E CEPAGATTI

CONSULENZA TECNICA

Accordo di Programma PRUSST 7-93 - Argine  
fluviale a protezione dell'intera area commerciale  
Megalò in località Santa Filomena

TITOLO ELABORATO:

**Relazione idrologica e idraulica con  
verifica degli eventi con scarsa  
probabilità di accadimento**

CODICE ELABORATO:

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0064	B	001	1

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

SCALA:

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
Marzo 2019	Aggiornamento	G. ZUCCARO	G. ZUCCARO	G. ZUCCARO
Marzo 2018	Prima emissione	G. ZUCCARO	G. ZUCCARO	G. DI SANTO

COMMITTENTE:

**SILE COSTRUZIONI**

via San Pietro 5, 24030 Barzana (BG)

Il Legale Rappresentante  
(dott. Massimo LOCATELLI)



CONSULENZA:



**F4 ingegneria srl**

via Nazario Sauro 112, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1 835 845 - Fax: +39 0971 5 54 52  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(prof. ing. Giorgio ZUCCARO)



## Sommario

<b><u>1</u></b>	<b><u>Premessa</u></b>	<b><u>2</u></b>
1.1	PSDA	4
1.2	Opere di difesa realizzate	4
<b><u>2</u></b>	<b><u>Analisi idrologica</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>Analisi idraulica</u></b>	<b><u>10</u></b>
3.1	Geometria del modello idrodinamico	10
3.2	Condizioni al contorno	11
3.3	Parametri di scabrezza	14
3.4	Simulazioni idrodinamiche	14
3.5	Risultati delle simulazioni	15
3.6	Aree allagabili	22
<b><u>4</u></b>	<b><u>Conclusioni</u></b>	<b><u>24</u></b>
<b><u>Allegato 1</u></b>	<b><u>Descrizione del codice di calcolo MIKE 11 HD del DHI</u></b>	<b><u>25</u></b>
<b><u>Allegato 2</u></b>	<b><u>Sezioni trasversali</u></b>	<b><u>32</u></b>

# 1 Premessa

La Società SILE COSTRUZIONI, a seguito delle **Ordinanze del Servizio del Genio Civile Regionale di Pescara RA/312705 del 12.12.2013 e RA/16333 del 17.01.2014** ha realizzato le opere di difesa idraulica dell'area "Megalò" e, stante l'entrata in vigore della "Direttiva Acque" 2007/60/CE, ha conferito incarico alla scrivente Società al fine di:

*«verificare, in relazione alle opere arginali realizzate, l'attuale livello di pericolosità idraulica anche in relazione a eventi con scarsa probabilità di accadimento».*

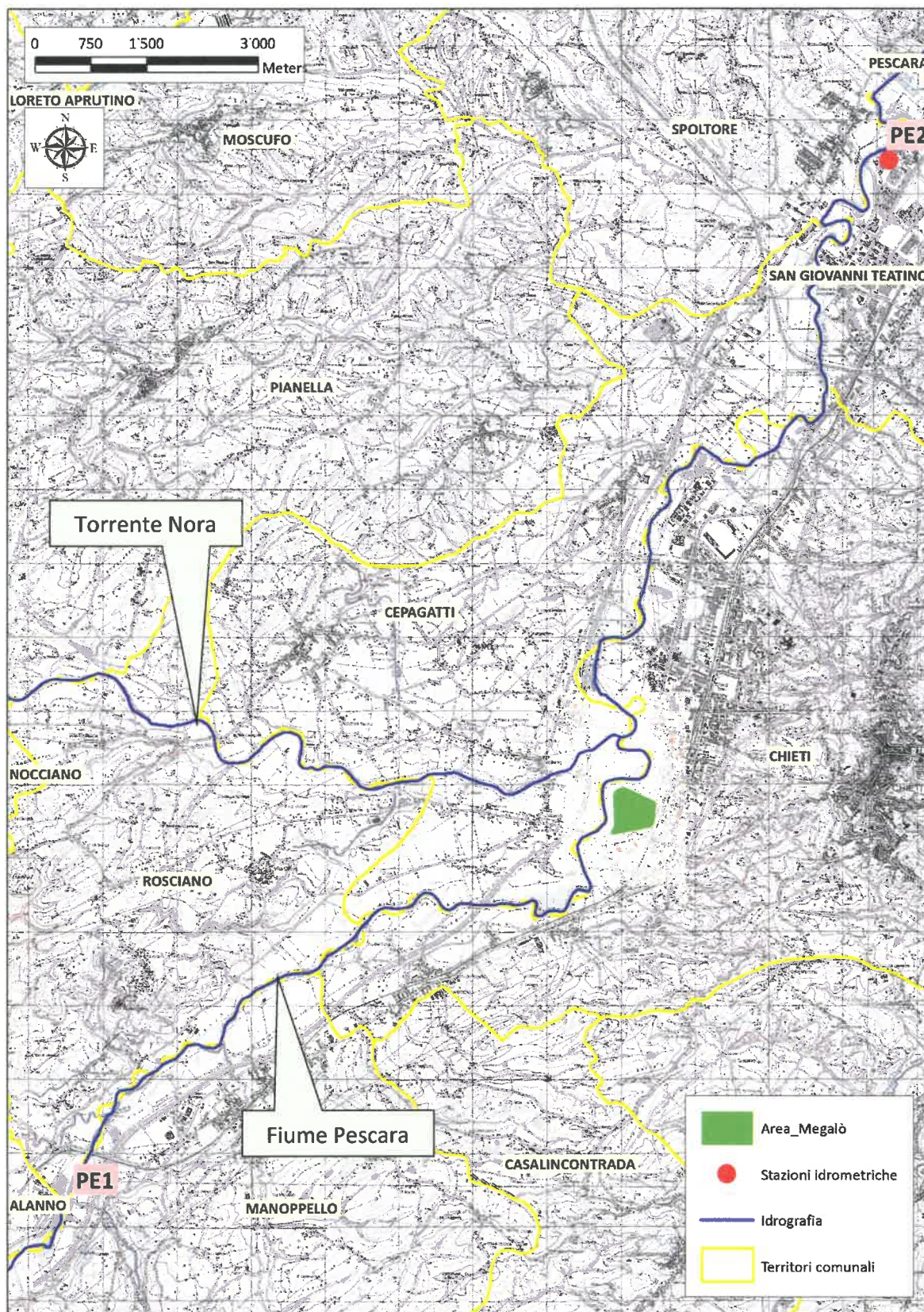
A questo proposito, si presume che il riferimento agli "eventi alluvionali estremi caratterizzati da scarsa probabilità di accadimento", citato all'interno della nota della ex AdB, risulti relativo ad eventi con tempi di ritorno di 500 anni. Il riferimento a tali eventi, infatti, sarebbe implicitamente contenuto all'interno del rimando alla "Direttiva Acque" 2007/60/CE che prevede espressamente tali tipologie di eventi.

Per tali ragioni, quindi, nella presente Relazione idrologica e idraulica sono state effettuate le seguenti attività:

- analisi idrologica volta alla determinazione degli idrogrammi di piena corrispondenti ad eventi meteorici con tempi di ritorno di 50, 100, 200 anni e 500 anni; come sezione di chiusura di riferimento per le analisi idrologiche è stato considerato il punto di confluenza del torrente Nora nel fiume Pescara situato circa 700 m a valle dell'area Megalò;
- analisi idraulica in grado di valutare le modalità di deflusso di tali onde di piena per lo scenario di "stato attuale".

Nella figura seguente è mostrata una corografia dell'area in esame.





**Figura 1: Corografia dell'area in esame con l'indicazione delle stazioni idrometriche e dell'area di interesse**



## 1.1 PSDA

Dal punto di vista normativo si ricorda che, in seguito al recepimento della "Direttiva Alluvioni" da parte dell'Ordinamento italiano (cfr. il d.lgs. 49/2010), la maggior parte delle Autorità di Bacino italiane ha adeguato le proprie Norme Tecniche di Attuazione prevedendo soglie analoghe. All'interno della Regione Abruzzo, tuttavia, tale aggiornamento non è ancora avvenuto visto che, nel Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni (PSDA) redatto dalla medesima ex AdB, gli eventi di riferimento per la definizione delle classi di pericolosità idraulica non superano i 200 anni.

Tale Piano, adottato in data 09.11.2004 ed approvato definitivamente in data 29.01.2008, delimita le aree a pericolosità "molto elevata", "elevata", "media" e "moderata" (P4, P3, P2 e P1 rispettivamente) per le inondazioni. Come mostrato nella seguente tabella, inoltre, individua le aree a rischio idraulico R4, R3, R2 o R1 in funzione sia del livello di pericolosità idraulica che del tipo di area e del danno potenziale distinto in "molto alto", "alto", "moderato" e "basso" (D4, D3, D2 e D1 rispettivamente).

VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO IDRAULICO		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA [Q50 - Q100 - Q200] (*)				
		P4 - MOLTO ELEVATA	P3 - ELEVATA	P2 - MEDIA	P1 - MODERATA	
		h50 > 1 m v50 > 1 m/s	1 m > h50 > 0.5 m h100 > 1 m v100 > 1 m/s	h100 > 0 m	h200 > 0 m	
DANNO POTENZIALE	D4 - MOLTO ALTO	ZONE A, B, C, C1	R4	R4	R2	R2
	D3 - ALTO	ZONE D1, D2	R3	R3	R2	R1
	D2 - MODERATA	ZONE E, FA, FB, FC, FC1, FC2	R2	R2	R1	R1
	D1 - BASSO	ZONE GOLENALI DISABITATE ED IMPRODUTTIVE	R1	R1	R1	R1

(\*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica.

**Tabella 1: Individuazione delle classi di rischio idraulico in funzione del livello di pericolosità idraulica e del danno potenziale all'interno del PSDA vigente**

## 1.2 Opere di difesa realizzate

In linea con le note del Servizio del Genio Civile Regionale citate in precedenza, nonché con quelle successive (cfr. la nota RA/70906 del 18.03.2015) e con i progetti approvati riguardanti la difesa idraulica dell'area in esame, negli ultimi anni la Società SILE COSTRUZIONI ha realizzato le seguenti opere (cfr. le immagini seguenti):



- **completamento dell'argine lungo il lato nord-est dell'area Megalò mediante l'adeguamento in quota dell'argine esistente oltre al prolungamento dello stesso verso valle;**
- **demolizione del tratto di argine destro dell'area Megalò, lungo circa 150 m, che restringeva l'area golenale del fiume Pescara nel segmento compreso tra le sezioni 6 e 6.2;**
- **realizzazione di paratie mobili a tenuta stagna (tipo "porte vinciane") in grado di raccordare gli adiacenti tratti di arginature in progetto e di impedire l'allagamento della rotatoria di accesso all'area.**

Si ricorda, tra l'altro, che l'Ordinanza RA/312705 del 12.12.2013 prevedeva il completamento del rilevato arginale situato in riva destra idraulica del fiume Pescara mediante la struttura arginale prevista nello Studio di compatibilità idraulica originario, redatto dal prof. Togna nel 2002, e che l'AdB ha commissionato un ulteriore Studio, redatto dall'ing. De Vito (cfr. la Determina 14 del 16.07.2013), per la verifica delle condizioni di sicurezza idraulica dell'area.

L'argine in progetto, quindi, segue planimetricamente il tracciato previsto nell'originario progetto basato sullo studio del prof. Togna e, per ragioni cautelative, prevede degli esigui adeguamenti in quota in modo da soddisfare le nuove portate imposte dallo Studio dell'ing. De Vito.

Nel presente caso, pertanto, sono state adottate le seguenti accortezze al fine di rendere il presente studio confrontabile con le analisi precedentemente effettuate:

- A) le portate al colmo di piena sono state adeguate a quelle, più cautelative, indicate nello studio dell'ing. De Vito;
- B) al fine di eliminare l'influenza delle condizioni al contorno, il modello idrodinamico del fiume Pescara è stato esteso verso valle fino alla foce nel Mar Adriatico;
- C) le simulazioni sono state condotte in regime di moto vario mantenendo una forma degli idrogrammi analoga a quella del PSDA;
- D) la geometria delle sezioni trasversali (fondo alveo compreso) è stata mantenuta identica a quella, più cautelativa, dello Studio dell'ing. De Vito.

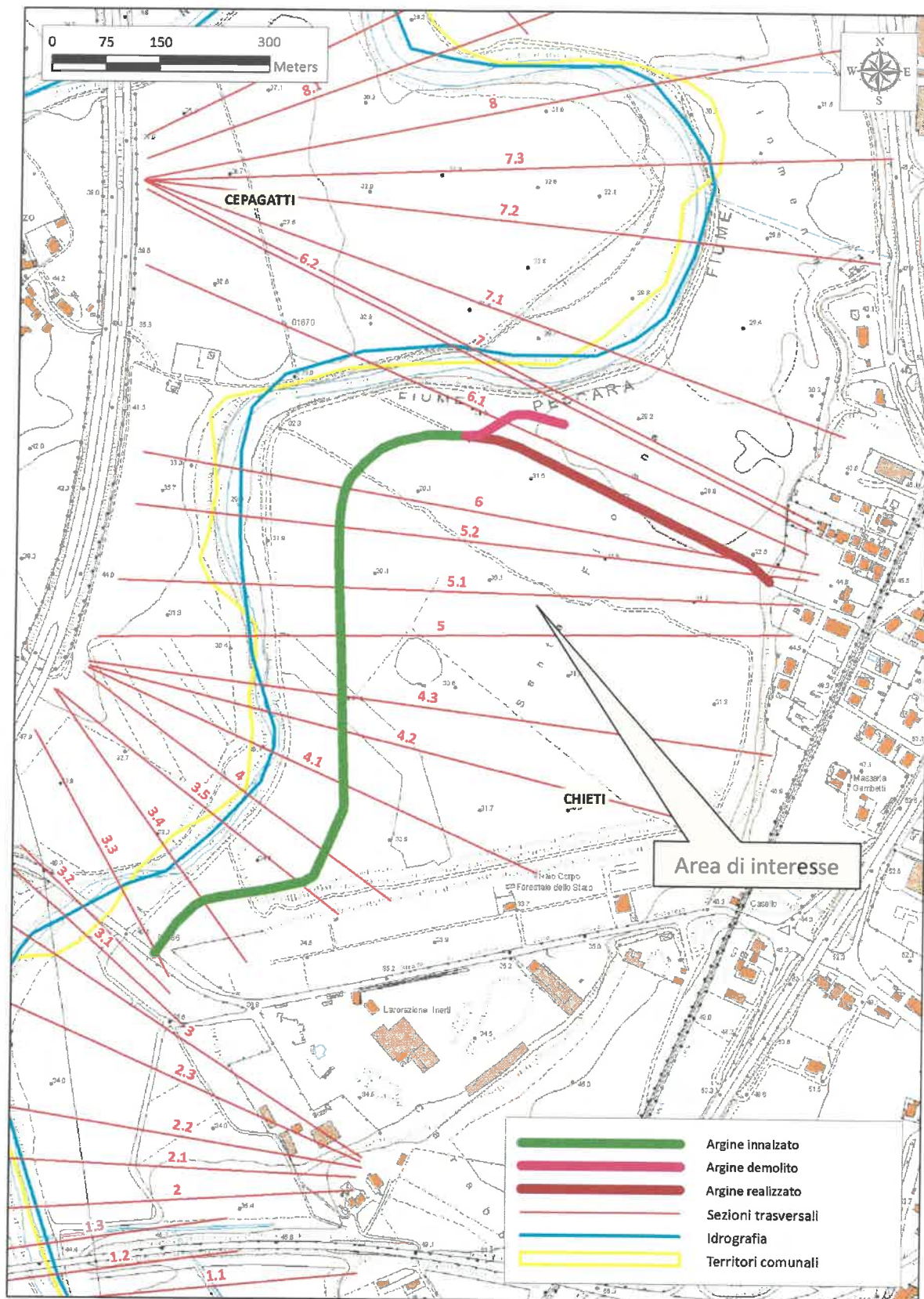


Figura 2: Planimetria dell'area di interesse con l'indicazione degli interventi realizzati



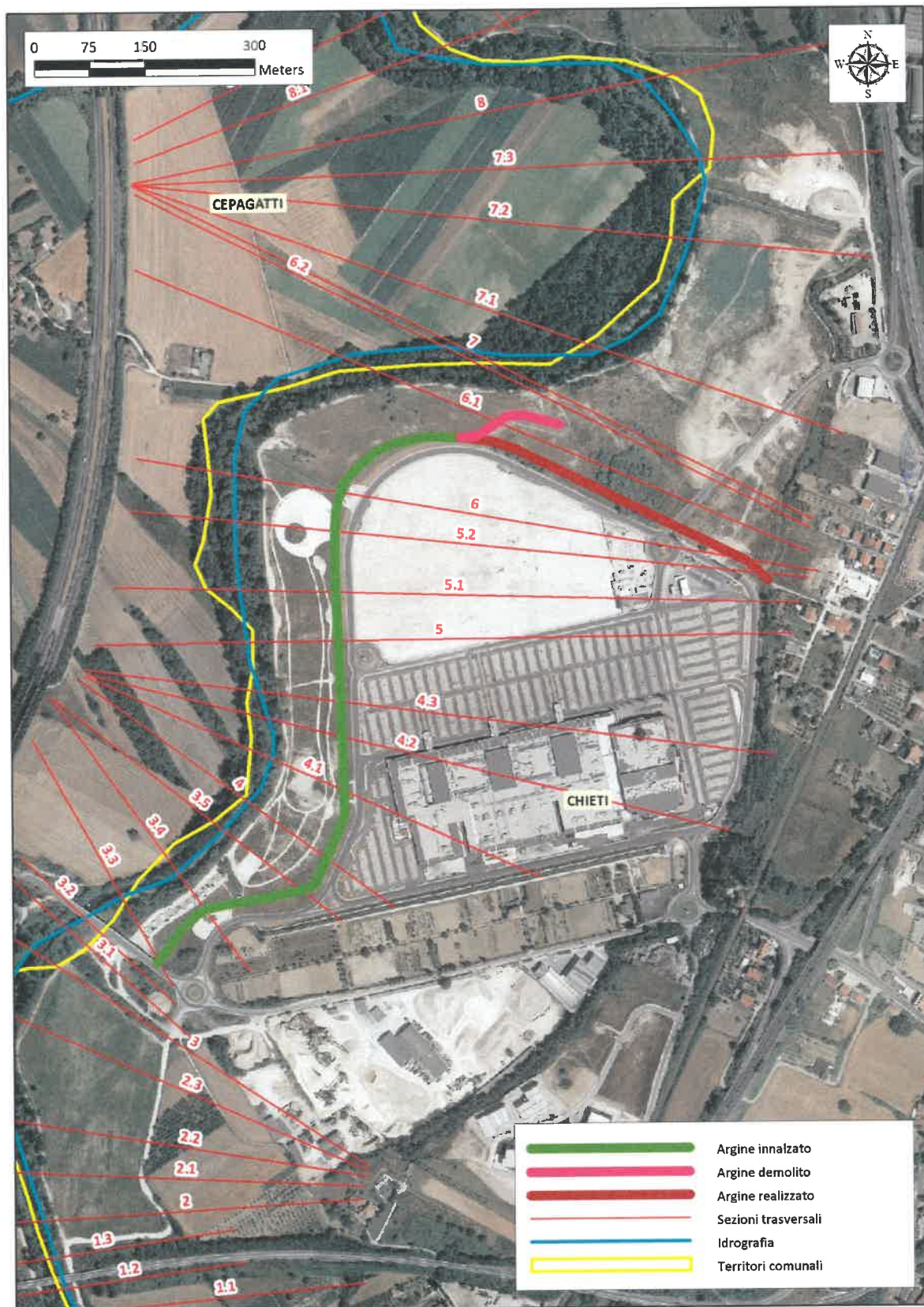


Figura 3: Planimetria dell'area di interesse con l'indicazione degli interventi realizzati su base ortofoto



## 2 Analisi idrologica

Come anticipato in premessa, l'analisi idrologica del presente studio è finalizzata alla definizione delle portate di piena del fiume Pescara con tempi di ritorno pari a 50, 100, 200 e 500 anni ed è finalizzata a determinare gli idrogrammi di piena con una forma compatibile con quella mostrata nel PSDA, ma con valori di colmo proposti dall'ing. De Vito, anche se superiori a quelli del medesimo PSDA.

Come sezione di chiusura di riferimento per tale analisi è stata scelta quella situata immediatamente a monte dell'immissione del torrente Nora dato che, come è possibile osservare nella fig. 1, è situata a poche centinaia di metri a valle dell'area di interesse.

Per la ricostruzione della forma degli idrogrammi di piena si è fatto riferimento al metodo descritto all'interno dello studio idrologico del PSDA (elaborato 6.1 "Studio idrologico per la valutazione delle piene - Relazione illustrativa") ed utilizzati per il successivo studio idraulico (elaborato 7.1 "Studi idraulici per la mappatura delle aree sondabili - Relazione illustrativa delle elaborazioni condotte").

All'interno del PSDA, tuttavia, sono stati determinati gli idrogrammi di piena in corrispondenza di due sezioni di chiusura lungo il fiume Pescara: la prima è situata a monte dell'area di interesse all'altezza della diga di Alanno, l'altra è situata a valle, in corrispondenza della stazione di misura di Santa Teresa. Tali sezioni sono state sinteticamente indicate nel PSDA come PE1 e PE2 rispettivamente (cfr. la fig. 1).

Nello stesso PSDA, inoltre, è specificato che, per il calcolo del valore della "piena indice", vale a dire della grandezza fondamentale per calcolare le portate di piena per qualunque tempo di ritorno, è necessario seguire la seguente procedura (cfr. pag. 42 dell'elaborato 6.1 "Studio idrologico per la valutazione delle piene - Relazione illustrativa"):

*«per siti fluviali ubicati su un corso d'acqua dove sono presenti più sezioni di misura, ad esempio lungo il fiume Pescara tra la sezione di Maraone e quella di Santa Teresa, sarà effettuata, oltre alla stima indiretta mediante le due equazioni proposte, anche una stima della portata indice  $m_Q$  alla sezione di interesse mediante riscalaggio a partire dalla più simile (in termini di area idrografica sottesa) delle sezioni di misura; tale riscalaggio sarà effettuato mediante una relazione del tipo:*

$$m_{Q2} = m_{Q1} \cdot (A_2/A_1)^m$$

*dove il pedice 2 indica la sezione di interesse ed il pedice 1 quella nella quale si dispone di misure sperimentali; l'esponente  $m$  sarà invece preventivamente calcolato applicando la formulazione precedente in base alle due sezioni per entrambe le quali si dispone di una stima sperimentale di  $m_Q$ .»*

Come anticipato in precedenza, tuttavia, l'applicazione di tale metodo conduce alla determinazione di valori di portate al colmo di piena inferiori rispetto a quelli riportati all'interno dello Studio dell'ing. De Vito<sup>1</sup>. Per ragioni cautelative, pertanto, si è deciso di aumentare in proporzione tutte le portate fino a fare in modo che i colmi di piena siano identici a questi ultimi valori.

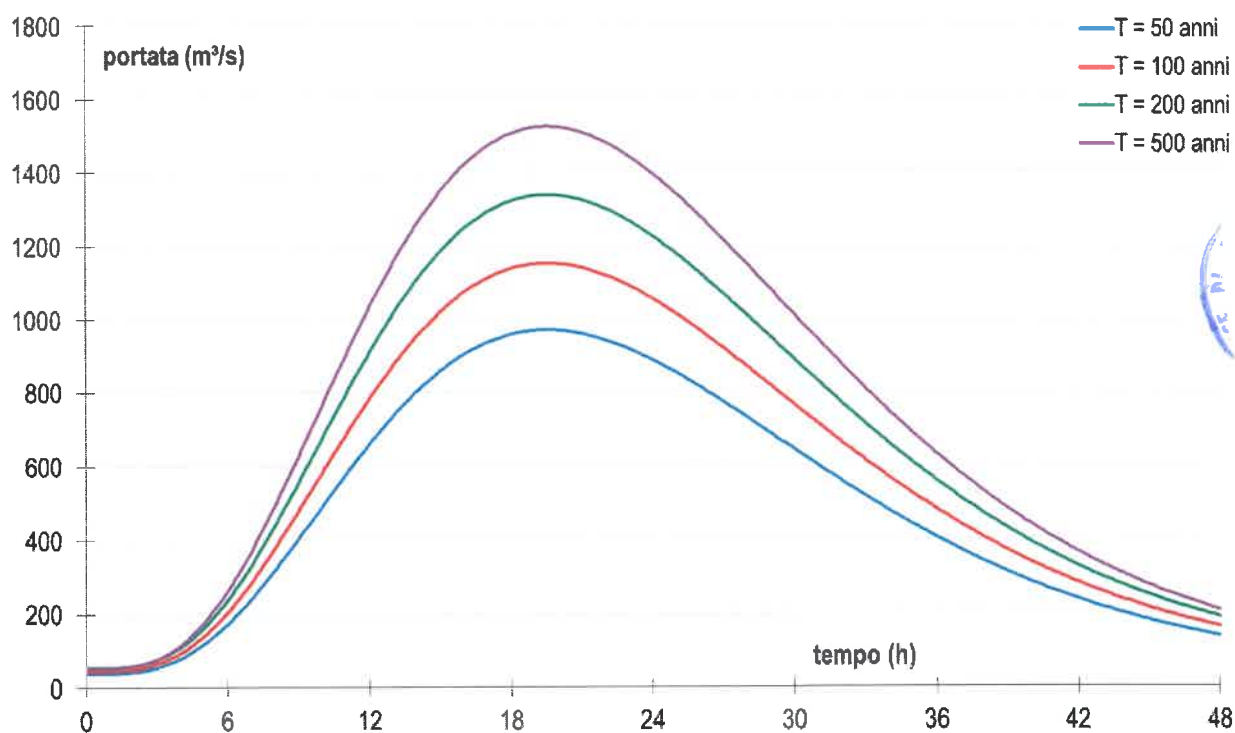
<sup>1</sup> Si precisa, ad ogni buon conto, che la metodologia che prevede di sommare le portate al colmo di piena anziché considerare il bacino dato dall'unione di due sottobacini appare eccessivamente cautelativa. Tale metodo, utilizzato all'interno dello Studio dell'ing. De Vito, prevede in sostanza che si verifichi la contemporaneità degli eventi meteorici con pari tempo di ritorno su entrambi i sottobacini e, inoltre, che l'allineamento degli eventi sia tale da poter sommare i colmi di piena. Tali condizioni appaiono estremamente rare e dovrebbero condurre ad una probabilità di accadimento minore (quindi ad un tempo di ritorno maggiore) rispetto a quella di riferimento.

Nella tabella seguente si riportano i valori della portata al colmo di piena per gli eventi con i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni utilizzati nel presente studio. Tali valori sono identici a quelli dello Studio dell'ing. De Vito<sup>2</sup> e sono stati posti a confronto con quelli determinati dal PSDA per le sezioni PE1 e PE2.

	Sezione PE1	Studio De Vito	Sezione PE2
T (anni)	QT (m³/s)	QT (m³/s)	QT (m³/s)
50	633	970	1094
100	754	1152	1305
200	878	1338	1518
500	1039	1525	1794

**Tabella 2: Confronto tra le portate al colmo di piena per il bacino del fiume Pescara a monte dell'immissione del torrente Nora con quelle dello Studio dell'ing. De Vito e con quelle delle sezioni PE1 e PE2 del PSDA**

In analogia agli idrogrammi riportati nel PSDA e in conformità con i tempi di corrivazione calcolati dallo stesso PSDA per la sezione PE1, si riportano, nella figura seguente, gli idrogrammi di piena utilizzati per la successiva analisi idraulica.



**Figura 4: Idrogrammi di piena per la sezione di riferimento (relativi al bacino idrografico del fiume Pescara chiuso a monte della confluenza del torrente Nora)**

<sup>2</sup> Si precisa che il valore corrispondente all'evento con il tempo di ritorno di 500 anni non sia mai stato espressamente indicato dall'ing. De Vito, ma è stato ricavato in base ad una regressione logaritmica (con coefficiente di determinazione  $R^2$  pari a 1) in funzione degli altri tre valori.



### 3 Analisi idraulica

Le verifiche idrauliche, finalizzate all'esecuzione degli obiettivi descritti in premessa, sono state eseguite in condizioni di moto vario utilizzando il codice di calcolo MIKE 11 HD (modulo idrodinamico monodimensionale) del DHI Water & Environment, del quale viene fornita una sintetica descrizione nell'allegato 1.

L'analisi idraulica è consistita nella verifica delle condizioni di deflusso delle portate di piena nel tratto di corso d'acqua d'interesse nello scenario di "stato attuale" che, quindi, considera gli interventi nel frattempo realizzati ed indicati in premessa.

#### 3.1 Geometria del modello idrodinamico

La schematizzazione geometrica dell'alveo è stata effettuata in modo da ottenere una buona rappresentazione del deflusso in piena, tenendo conto delle caratteristiche geometriche del corso d'acqua e delle strutture interferenti con il moto.

Il tratto di alveo considerato, compreso tra la zona di interesse e la foce nel Mare Adriatico, è stato schematizzato con 68 sezioni trasversali ricavate dai rilievi disponibili. Come precisato in premessa, il modello idrodinamico del fiume Pescara è stato esteso verso valle fino alla foce in modo da non lasciare che la condizione al contorno di valle risulti troppo vicina all'area di interesse e, quindi, in grado di influenzare i risultati della zona di interesse.

Nelle figure 5 e 6 sono riportate le localizzazioni delle sezioni utilizzate per la modellazione, mentre nella tabella seguente è riportato l'elenco delle sezioni di rilievo con la numerazione adottata e le progressive longitudinali che individuano le stesse nell'ambito del modello di simulazione. Nella stessa tabella sono indicate anche le quote di fondo e le quote di intradosso in caso di presenza di attraversamenti.

Sezioni trasversali											
Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)
1	-920	30.75		6.2	1524	27.42		pe21	8456	11.34	
1.1	-748	30.87		7	1531	27.41		pe22	9188	6.31	
1.2	-695	30.42	42.50	7.1	1610	27.35		pe23	9546	6.20	
1.3	-682	30.42	42.50	7.2	1696	27.26		pe24	9743	6.64	
2	-583	30.43		7.3	1762	27.20		pe25	10118	3.31	
2.1	-484	30.44		8	1828	27.14		pe26	10407	6.23	
2.2	-352	30.35		8.1	1914	27.07		pe27	10701	3.40	
2.3	-193	30.23		9	2000	27.00		pe28	11128	3.43	
3	-61	30.13		cnora	2130	23.57		pe29	11440	5.25	
3.1	51	29.95	39.00	pe7	2944	20.63		pe30	11718	5.10	
3.2	58	28.95	39.00	pe8	3396	19.20		pe31	12008	2.96	
3.3	137	28.80		pe9	3765	19.91		pe32	12383	2.83	
3.4	256	28.57		pe10	4394	18.84		pe33	12650	2.96	
3.5	388	28.29		pe11	4700	17.63		pe34	13233	1.84	
4	467	28.15		pe12	5192	18.41		pe35	15008	-2.74	
4.1	547	28.10		pe13	5591	13.70		pe36	15567	-2.83	
4.2	626	28.06		pe14	6073	14.61		pe37	16441	-2.88	
4.3	705	28.02		pe15	6313	14.33		pe38	16870	-2.60	
5	784	27.97		pe16	6741	11.41		pe39	17423	-2.12	
5.1	930	27.88		pe17	7168	11.69		pe40	18219	-3.80	
5.2	1088	27.76		pe18	7508	10.59		pe41	18824	-4.11	
6	1187	27.70		pe19	7755	10.48		mare	21000	-5.00	
6.1	1419	27.52		pe20	8200	6.86					

Tabella 3: Sezioni trasversali, distanze progressive e quote di fondo di riferimento

Nella tabella si nota come le prime 31 sezioni siano le medesime utilizzate all'interno dello Studio dell'ing. De Vito. La loro geometria è stata mantenuta, a meno dell'adeguamento delle quote arginali, identica a quella del medesimo studio per ragioni cautelative.

Nel presente caso, inoltre, non sono state inserite sezioni interpolate al fine di non influenzare i risultati delle modellazioni con sezioni non rilevate direttamente.

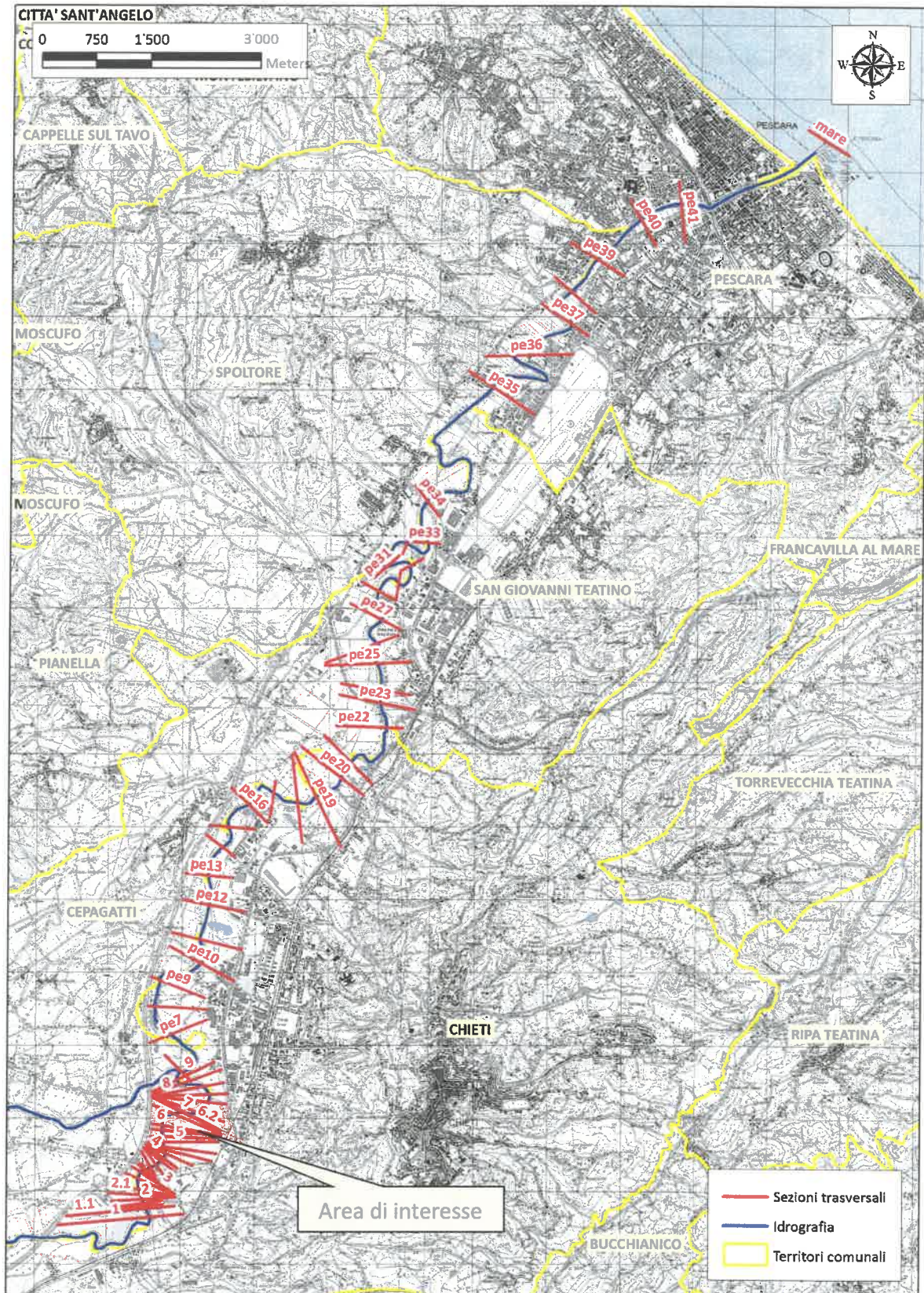
## 3.2 Condizioni al contorno

Le condizioni al contorno, necessarie per l'esecuzione di simulazioni idrodinamiche con il modello, sono le seguenti:

- condizione al contorno di monte: idrogramma di portata corrispondente agli eventi con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni per la sezione del fiume Pescara a monte della confluenza del torrente Nora;
- condizione al contorno di valle: livello idrico pari ad 1.00 mslm per tenere conto della eventuale contemporaneità di maree e/o mareggiate.

A tali condizioni al contorno è stata aggiunta un'immissione laterale in corrispondenza della confluenza del torrente Nora costituita dagli idrogrammi di portata relativi agli eventi con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni per la sezione del torrente Nora posta all'immissione nel fiume Pescara.





**Figura 5: Corografia con l'ubicazione delle sezioni di calcolo**



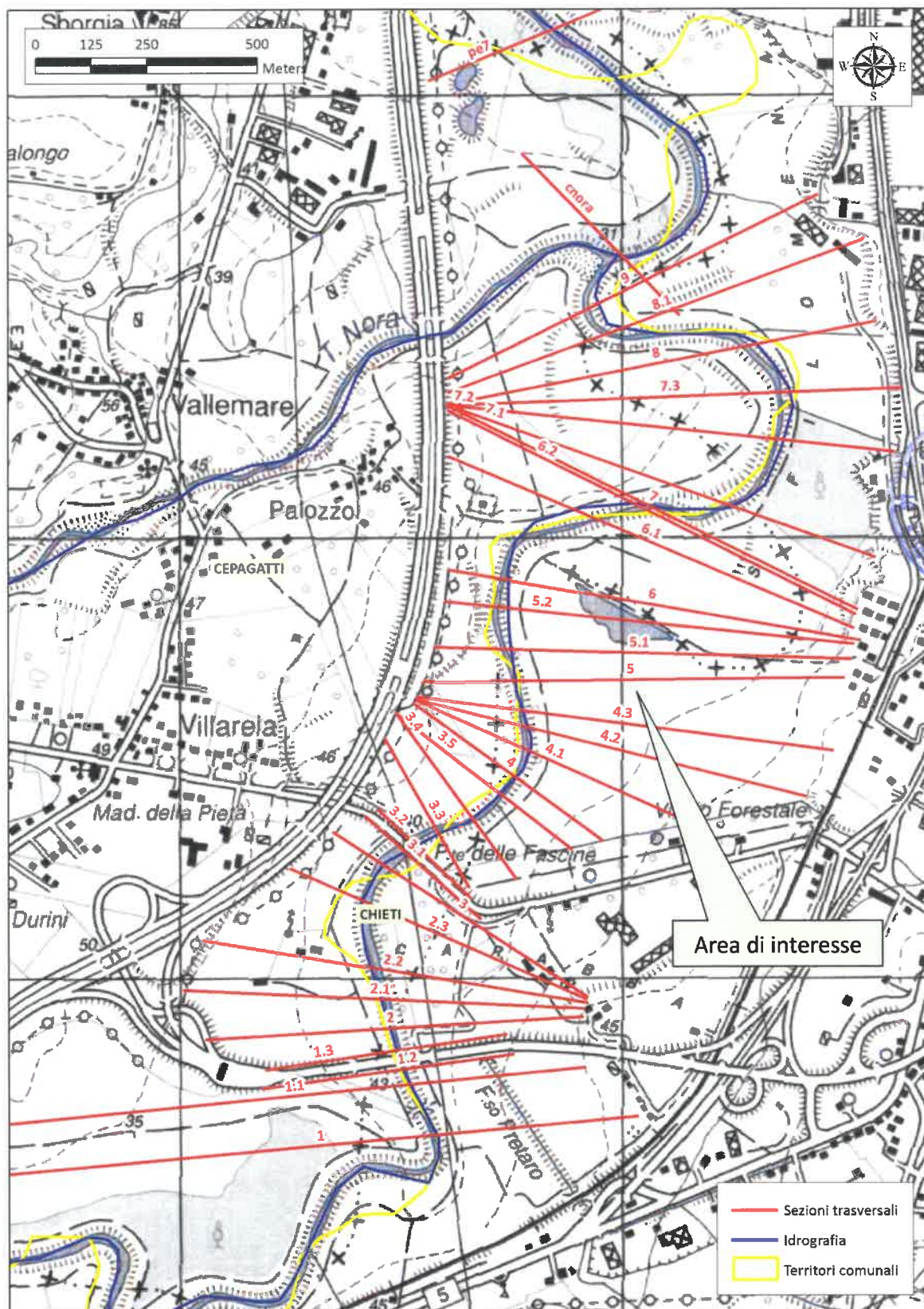


Figura 6: Planimetria con l'ubicazione delle sezioni di calcolo in corrispondenza dell'area di intervento



### 3.3 Parametri di scabrezza

In maniera conforme a quanto effettuato all'interno dello Studio dell'ing. De Vito, per l'intero tratto oggetto di studio è stato assunto un valore per il coefficiente di Gauckler-Strickler pari a  $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  (corrispondente ad un coefficiente di Manning di  $0.033 \text{ s}/\text{m}^{1/3}$ ) per l'alveo inciso e  $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  ( $0.040 \text{ s}/\text{m}^{1/3}$ ) per le aree golenali.

### 3.4 Simulazioni idrodinamiche

Sono state condotte diverse simulazioni in moto vario per determinare i profili longitudinali di corrente lungo il tratto descritto di fiume Pescara in occasione di eventi meteorici con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

La determinazione del profilo longitudinale del tratto di corso d'acqua in esame è necessaria al fine della valutazione sia dei livelli di pelo libero che delle aree allagabili.

Quote di sommità arginale					
Sez.	Progr. (m)	Argine preced (mslm)	Argine attuale (mslm)	Diffe- renza (m)	Interventi effettuati
1	-920				
1.1	-748				
1.2	-695				
1.3	-682				
2	-583				
2.1	-484				
2.2	-352				
2.3	-193				
3	-61				
3.1	51				
3.2	58				
3.3	137	39.10	39.10	0.00	
3.4	256	37.80	37.80	0.00	
3.5	388	35.80	35.80	0.00	
4	467	35.30	35.40	0.10	Innalzamento del rilevato arginale
4.1	547	35.30	35.40	0.10	Innalzamento del rilevato arginale
4.2	626	35.40	35.40	0.00	
4.3	705	35.20	36.15	0.95	Innalzamento del rilevato arginale
5	784	35.00	35.84	0.84	Innalzamento del rilevato arginale
5.1	930	35.30	35.67	0.37	Innalzamento del rilevato arginale
5.2	1088	35.20	35.52	0.32	Innalzamento del rilevato arginale
6	1187	34.60	35.35	0.75	Innalzamento del rilevato arginale
6.1	1419	34.20	34.20	0.00	Demoliz. dell'argine prec. e realizz. di uno nuovo lungo la strada che conduce a Megalò
6.2	1524		34.00		Demoliz. dell'argine prec. e realizz. di uno nuovo lungo la strada che conduce a Megalò
7	1531				
7.1	1610				
7.2	1696				
7.3	1762				
8	1828				
8.1	1914				
9	2000				

Tabella 4: Confronto tra le attuali quote di sommità del rilevato arginale destro e le condizioni ante operam

Come anticipato in precedenza, lo scenario analizzato è di "stato attuale" che, quindi, considera gli interventi di adeguamento nel frattempo realizzati ed indicati in premessa. Tali interventi, in conformità alle Norme Tecniche di Attuazione del PSDA nonché a quanto richiesto

dall'Ordinanza del Servizio del Genio Civile Regionale di Pescara del 12.12.2013, sono riassunti nella tabella precedente nella quale è mostrato un confronto diretto tra le quote dell'argine attuale e quelle in condizioni "ante operam".

### 3.5 Risultati delle simulazioni

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i risultati della simulazioni condotte per i differenti tempi di ritorno considerati per la configurazioni di "stato attuale". In corrispondenza delle sezioni trasversali d'alveo inserite nel modello sono elencati i seguenti parametri caratterizzanti i profili di corrente e relativi all'istante di picco:

- "Sez." = identificativo della sezione di rilievo;
- "Progr." = progressiva metrica lungo l'asta (m);
- "Fondo" = quota di fondo (mslm);
- "Intrad." = quota di intradosso dell'attraversamento (mslm);
- "Q" = portata liquida ( $m^3/s$ );
- "h" = quota di pelo libero (mslm);
- "y" = altezza d'acqua sul fondo (m);
- "A" = area della sezione liquida ( $m^2$ );
- "b" = larghezza del pelo libero (m);
- "v" = velocità media della corrente (m/s);
- "Fr" = numero di Froude della corrente (-);
- "Argine" = quota del rilevato arginale destro (attuale o di progetto) (mslm);
- "Franco" = franco di sicurezza del livello di pelo libero rispetto all'argine destro (m).

Nelle figure successive sono mostrati i profili longitudinali contenenti gli inviluppi dei valori massimi dei livelli di pelo libero della corrente.



Stato attuale - T = 50 anni												
Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Q (m³/s)	h (mslm)	y (m)	A (m²)	b (m)	v (m/s)	Fr (-)	Argine (mslm)	Franco (m)
1	-920	30.75		970.0	37.92	7.17	2963.1	1314.42	0.33	0.07		
1.1	-748	30.87		969.9	37.04	6.17	1753.7	1041.52	0.55	0.14		
1.2	-695	30.42	42.50	969.9	36.57	6.15	405.0	143.09	2.39	0.45		
1.3	-682	30.42	42.50	969.9	36.33	5.91	461.9	179.11	2.10	0.42		
2	-583	30.43		969.8	36.33	5.90	694.0	704.69	1.40	0.45		
2.1	-484	30.44		969.8	36.30	5.86	964.0	713.21	1.01	0.28		
2.2	-352	30.35		969.7	36.27	5.92	1029.5	678.71	0.94	0.24		
2.3	-193	30.23		969.6	36.23	6.00	1071.1	588.80	0.91	0.21		
3	-61	30.13		969.6	35.99	5.86	907.7	566.63	1.07	0.27		
3.1	51	29.95	39.00	969.6	35.46	5.51	317.6	143.59	3.05	0.66		
3.2	58	28.95	39.00	969.6	34.49	5.54	386.1	189.92	2.51	0.56		
3.3	137	28.80		969.6	34.28	5.48	343.4	232.07	2.82	0.74	39.10	4.82
3.4	256	28.57		969.6	34.11	5.54	386.9	260.69	2.51	0.66	37.80	3.69
3.5	388	28.29		969.6	33.92	5.63	441.4	350.85	2.20	0.63	35.80	1.88
4	467	28.15		969.6	33.80	5.65	460.7	343.88	2.10	0.58	35.40	1.60
4.1	547	28.10		969.6	33.79	5.69	607.5	285.25	1.60	0.35	35.40	1.61
4.2	626	28.06		969.5	33.71	5.65	549.0	297.25	1.77	0.41	35.40	1.69
4.3	705	28.02		969.5	33.61	5.59	505.9	285.70	1.92	0.46	36.15	2.54
5	784	27.97		969.5	33.54	5.57	530.8	291.17	1.83	0.43	35.84	2.30
5.1	930	27.88		969.5	33.47	5.59	633.6	297.50	1.53	0.33	35.67	2.20
5.2	1088	27.76		969.5	33.01	5.25	317.6	192.34	3.05	0.76	35.52	2.51
6	1187	27.70		969.5	32.86	5.16	414.7	217.34	2.34	0.54	35.35	2.49
6.1	1419	27.52		969.4	32.47	4.95	730.4	553.80	1.33	0.37	34.20	1.73
6.2	1524	27.42		969.3	32.24	4.82	654.8	629.41	1.48	0.46	34.00	1.76
7	1531	27.41		969.2	32.23	4.82	635.1	607.48	1.53	0.48		
7.1	1610	27.35		969.1	32.16	4.81	642.5	596.77	1.51	0.46		
7.2	1696	27.26		969.0	32.15	4.89	956.5	571.98	1.01	0.25		
7.3	1762	27.20		968.9	32.13	4.93	949.6	574.62	1.02	0.25		
8	1828	27.14		968.8	32.13	4.99	1228.2	698.84	0.79	0.19		
8.1	1914	27.07		968.7	32.14	5.07	2159.7	633.45	0.45	0.08		
9	2000	27.00		968.6	32.14	5.14	2170.6	627.70	0.45	0.08		
cnora	2130	23.57		1268.6	32.11	8.54	2030.3	638.18	0.62	0.11		
pe7	2944	20.63		1268.4	30.73	10.09	370.5	201.71	3.42	0.81		
pe8	3396	19.20		1268.4	29.29	10.09	830.2	150.36	1.53	0.21		
pe9	3765	19.91		1268.4	27.63	7.72	239.6	75.50	5.29	0.95		
pe10	4394	18.84		1268.4	25.58	6.74	399.6	177.37	3.17	0.68		
pe11	4700	17.63		1268.4	25.46	7.83	912.7	268.64	1.39	0.24		
pe12	5192	18.41		1268.4	24.39	5.97	308.5	147.43	4.11	0.91		
pe13	5591	13.70		1268.3	22.85	9.15	709.1	284.04	1.79	0.36		
pe14	6073	14.61		1268.3	21.72	7.11	541.9	273.91	2.34	0.53		
pe15	6313	14.33		1268.3	21.15	6.82	672.9	277.53	1.88	0.39		
pe16	6741	11.41		1268.3	19.97	8.56	349.8	141.44	3.63	0.74		
pe17	7168	11.69		1268.3	18.30	6.60	340.4	200.83	3.73	0.91		
pe18	7508	10.59		1268.3	17.30	6.71	1107.8	880.00	1.14	0.33		
pe19	7755	10.48		1268.3	16.93	6.45	1193.5	1290.00	1.06	0.35		
pe20	8200	6.86		1268.2	16.14	9.28	1024.5	890.00	1.24	0.37		
pe21	8456	11.34		1268.0	15.73	4.39	1173.5	797.81	1.08	0.28		
pe22	9188	6.31		1267.6	14.12	7.81	992.8	732.29	1.28	0.35		
pe23	9546	6.20		1267.4	13.85	7.65	1583.0	950.00	0.80	0.20		
pe24	9743	6.64		1267.2	13.50	6.86	718.6	581.05	1.76	0.51		
pe25	10118	3.31		1266.9	13.03	9.73	1788.1	760.00	0.71	0.15		
pe26	10407	6.23		1266.6	12.73	6.51	945.7	783.83	1.34	0.39		
pe27	10701	3.40		1266.3	12.53	9.13	1781.7	630.00	0.71	0.13		
pe28	11128	3.43		1266.2	12.13	8.70	527.4	124.99	2.40	0.37		
pe29	11440	5.25		1266.1	12.07	6.83	1027.1	297.95	1.23	0.21		
pe30	11718	5.10		1266.1	11.44	6.34	465.6	167.58	2.72	0.52		
pe31	12008	2.96		1266.0	10.66	7.69	536.3	168.79	2.36	0.42		
pe32	12383	2.83		1265.9	10.39	7.55	972.5	294.56	1.30	0.23		
pe33	12650	2.96		1265.9	10.12	7.17	661.8	198.64	1.91	0.33		
pe34	13233	1.84		1265.7	9.31	7.47	537.0	209.33	2.36	0.47		
pe35	15008	-2.74		1264.7	7.33	10.06	862.1	271.90	1.47	0.26		
pe36	15567	-2.83		1264.4	7.23	10.06	998.9	251.07	1.27	0.20		
pe37	16441	-2.88		1264.2	6.86	9.74	739.5	135.06	1.71	0.23		
pe38	16870	-2.60		1264.1	6.44	9.04	512.3	137.96	2.47	0.41		
pe39	17423	-2.12		1264.1	5.75	7.86	441.6	133.50	2.86	0.50		
pe40	18219	-3.80		1264.0	4.32	8.12	382.4	175.28	3.31	0.71		
pe41	18824	-4.11		1263.9	3.16	7.27	379.4	145.64	3.33	0.66		
mare	21000	-5.00		1263.9	1.00	6.00	1800.0	300.00	0.70	0.09		

Tabella 5: Risultati della simulazione con T = 50 anni p



Stato attuale - T = 100 anni												
Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Q (m³/s)	h (mslm)	y (m)	A (m²)	b (m)	v (m/s)	Fr (-)	Argine (mslm)	Franco (m)
1	-920	30.75		1152.0	38.28	7.53	3330.9	1346.56	0.35	0.07		
1.1	-748	30.87		1151.2	37.69	6.82	2288.9	1079.62	0.50	0.11		
1.2	-695	30.42	42.50	1151.2	37.36	6.94	508.9	154.41	2.26	0.40		
1.3	-682	30.42	42.50	1151.2	36.62	6.20	508.1	184.34	2.27	0.44		
2	-583	30.43		1151.1	36.67	6.24	878.1	711.90	1.31	0.38		
2.1	-484	30.44		1151.1	36.64	6.20	1159.2	736.04	0.99	0.25		
2.2	-352	30.35		1151.0	36.61	6.26	1219.0	682.70	0.94	0.23		
2.3	-193	30.23		1150.9	36.57	6.34	1235.9	596.25	0.93	0.21		
3	-61	30.13		1150.9	36.36	6.23	1082.6	574.39	1.06	0.25		
3.1	51	29.95	39.00	1150.9	35.85	5.90	363.3	151.25	3.17	0.65		
3.2	58	28.95	39.00	1150.9	34.75	5.80	429.7	196.64	2.68	0.58		
3.3	137	28.80		1150.9	34.55	5.75	395.4	238.94	2.91	0.72	39.10	4.55
3.4	256	28.57		1150.9	34.37	5.80	441.8	270.23	2.61	0.65	37.80	3.43
3.5	388	28.29		1150.9	34.20	5.91	520.3	359.38	2.21	0.59	35.80	1.60
4	467	28.15		1150.9	34.09	5.94	538.8	357.55	2.14	0.56	35.40	1.31
4.1	547	28.10		1150.9	34.07	5.97	674.7	294.92	1.71	0.36	35.40	1.33
4.2	626	28.06		1150.9	33.98	5.92	615.5	310.25	1.87	0.42	35.40	1.42
4.3	705	28.02		1150.8	33.88	5.86	567.7	296.46	2.03	0.47	36.15	2.27
5	784	27.97		1150.8	33.81	5.84	592.5	297.56	1.94	0.44	35.84	2.03
5.1	930	27.88		1150.8	33.73	5.85	695.2	300.57	1.66	0.35	35.67	1.94
5.2	1088	27.76		1150.7	33.25	5.49	356.0	202.43	3.23	0.78	35.52	2.27
6	1187	27.70		1150.7	33.10	5.40	455.5	220.53	2.53	0.56	35.35	2.25
6.1	1419	27.52		1150.6	32.77	5.25	861.3	562.50	1.34	0.34	34.20	1.43
6.2	1524	27.42		1150.5	32.60	5.18	835.3	640.88	1.38	0.39	34.00	1.41
7	1531	27.41		1150.5	32.58	5.17	811.3	617.62	1.42	0.40		
7.1	1610	27.35		1150.4	32.53	5.18	832.5	626.97	1.38	0.38		
7.2	1696	27.26		1150.3	32.52	5.26	1136.5	602.47	1.01	0.24		
7.3	1762	27.20		1150.2	32.50	5.30	1130.9	611.36	1.02	0.24		
8	1828	27.14		1150.1	32.51	5.37	1442.9	710.96	0.80	0.18		
8.1	1914	27.07		1150.0	32.52	5.45	2347.2	637.32	0.49	0.08		
9	2000	27.00		1149.9	32.51	5.51	2354.6	631.97	0.49	0.08		
cnora	2130	23.57		1507.7	32.49	8.92	2213.8	642.56	0.68	0.12		
pe7	2944	20.63		1507.6	31.16	10.52	439.8	210.44	3.43	0.76		
pe8	3396	19.20		1507.6	29.82	10.61	909.0	150.36	1.66	0.22		
pe9	3765	19.91		1507.6	28.09	8.17	263.8	76.22	5.72	0.98		
pe10	4394	18.84		1507.6	25.85	7.01	447.3	177.37	3.37	0.68		
pe11	4700	17.63		1507.6	25.74	8.11	987.6	268.64	1.53	0.25		
pe12	5192	18.41		1507.6	24.65	6.24	348.2	147.43	4.33	0.90		
pe13	5591	13.70		1507.5	23.18	9.48	802.6	285.57	1.88	0.36		
pe14	6073	14.61		1507.5	22.02	7.41	624.6	275.52	2.41	0.51		
pe15	6313	14.33		1507.5	21.46	7.13	758.4	277.53	1.99	0.38		
pe16	6741	11.41		1507.5	20.26	8.84	389.7	141.44	3.87	0.74		
pe17	7168	11.69		1507.5	18.55	6.85	390.7	201.22	3.86	0.88		
pe18	7508	10.59		1507.5	17.40	6.81	1199.7	880.00	1.26	0.34		
pe19	7755	10.48		1507.4	17.03	6.55	1323.1	1290.00	1.14	0.36		
pe20	8200	6.86		1507.4	16.29	9.43	1157.2	890.00	1.30	0.36		
pe21	8456	11.34		1507.4	15.90	4.56	1308.3	800.00	1.15	0.29		
pe22	9188	6.31		1507.0	14.38	8.07	1187.3	739.91	1.27	0.32		
pe23	9546	6.20		1506.6	14.12	7.92	1843.7	950.00	0.82	0.19		
pe24	9743	6.64		1506.4	13.80	7.16	894.7	584.38	1.68	0.43		
pe25	10118	3.31		1506.0	13.38	10.08	2053.7	760.00	0.73	0.14		
pe26	10407	6.23		1505.7	13.14	6.92	1267.7	790.50	1.19	0.30		
pe27	10701	3.40		1505.3	12.98	9.58	2062.6	630.00	0.73	0.13		
pe28	11128	3.43		1505.2	12.53	9.10	577.9	125.62	2.60	0.39		
pe29	11440	5.25		1505.2	12.48	7.24	1149.0	297.95	1.31	0.21		
pe30	11718	5.10		1505.1	11.85	6.75	535.0	168.23	2.81	0.50		
pe31	12008	2.96		1505.0	11.09	8.13	609.9	169.14	2.47	0.41		
pe32	12383	2.83		1504.9	10.84	8.00	1104.9	294.56	1.36	0.22		
pe33	12650	2.96		1504.9	10.57	7.61	750.3	199.38	2.01	0.33		
pe34	13233	1.84		1504.7	9.77	7.93	633.3	210.44	2.38	0.44		
pe35	15008	-2.74		1503.7	7.89	10.63	1015.5	271.90	1.48	0.24		
pe36	15567	-2.83		1503.4	7.80	10.63	1142.3	251.07	1.32	0.20		
pe37	16441	-2.88		1503.3	7.40	10.28	812.4	135.54	1.85	0.24		
pe38	16870	-2.60		1503.2	6.96	9.56	585.7	143.87	2.57	0.41		
pe39	17423	-2.12		1503.2	6.24	8.36	509.4	141.05	2.95	0.50		
pe40	18219	-3.80		1503.1	4.86	8.65	476.6	175.59	3.15	0.61		
pe41	18824	-4.11		1503.0	3.66	7.77	458.9	166.83	3.28	0.63		
mare	21000	-5.00		1503.0	1.00	6.00	1800.0	300.00	0.83	0.11		

Tabella 6: Risultati della simulazione con T = 100 anni per la configurazione di "stato attuale"





Stato attuale - T = 200 anni												
Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Q (m³/s)	h (mslm)	y (m)	A (m²)	b (m)	v (m/s)	Fr (-)	Argine (mslm)	Franco (m)
1	-920	30.75		1338.0	39.36	8.61	4512.7	1437.20	0.30	0.05		
1.1	-748	30.87		1335.9	39.15	8.28	3553.8	1180.93	0.38	0.07		
1.2	-695	30.42	42.50	1335.9	38.99	8.57	744.1	170.53	1.80	0.27		
1.3	-682	30.42	42.50	1335.9	36.92	6.50	556.9	189.73	2.40	0.45		
2	-583	30.43		1335.8	37.00	6.57	1061.6	719.01	1.26	0.33		
2.1	-484	30.44		1335.8	36.98	6.54	1354.6	748.53	0.99	0.23		
2.2	-352	30.35		1335.7	36.95	6.60	1405.7	686.60	0.95	0.21		
2.3	-193	30.23		1335.6	36.91	6.68	1399.3	603.54	0.95	0.20		
3	-61	30.13		1335.6	36.73	6.60	1253.7	581.89	1.07	0.23		
3.1	51	29.95	39.00	1335.6	36.21	6.26	409.3	159.00	3.26	0.65		
3.2	58	28.95	39.00	1335.6	34.99	6.04	470.8	197.63	2.84	0.59		
3.3	137	28.80		1335.6	34.81	6.01	445.1	244.64	3.00	0.71	39.10	4.30
3.4	256	28.57		1335.6	34.62	6.05	495.9	279.17	2.69	0.65	37.80	3.18
3.5	388	28.29		1335.6	34.47	6.18	596.7	367.47	2.24	0.56	35.80	1.33
4	467	28.15		1335.6	34.36	6.21	616.0	368.40	2.17	0.54	35.40	1.04
4.1	547	28.10		1335.5	34.34	6.24	741.0	304.19	1.80	0.37	35.40	1.06
4.2	626	28.06		1335.5	34.25	6.19	682.1	322.77	1.96	0.43	35.40	1.15
4.3	705	28.02		1335.5	34.14	6.12	629.8	306.89	2.12	0.47	36.15	2.01
5	784	27.97		1335.5	34.06	6.09	653.8	303.78	2.04	0.44	35.84	1.78
5.1	930	27.88		1335.4	33.98	6.10	756.0	303.58	1.77	0.36	35.67	1.69
5.2	1088	27.76		1335.4	33.49	5.73	396.2	212.54	3.37	0.79	35.52	2.03
6	1187	27.70		1335.4	33.34	5.64	498.0	223.78	2.68	0.57	35.35	2.01
6.1	1419	27.52		1335.2	33.06	5.54	990.4	570.95	1.35	0.33	34.20	1.14
6.2	1524	27.42		1335.1	32.92	5.50	1004.0	650.18	1.33	0.34	34.00	1.08
7	1531	27.41		1335.1	32.91	5.50	977.2	638.76	1.37	0.35		
7.1	1610	27.35		1335.0	32.87	5.52	1006.7	635.43	1.33	0.34		
7.2	1696	27.26		1334.9	32.86	5.60	1306.5	639.05	1.02	0.23		
7.3	1762	27.20		1334.8	32.84	5.64	1307.4	678.69	1.02	0.23		
8	1828	27.14		1334.7	32.85	5.71	1638.8	721.84	0.81	0.17		
8.1	1914	27.07		1334.6	32.86	5.79	2516.7	640.79	0.53	0.09		
9	2000	27.00		1334.6	32.85	5.85	2520.9	635.80	0.53	0.08		
cnora	2130	23.57		1751.1	32.82	9.25	2379.4	646.49	0.74	0.12		
pe7	2944	20.63		1750.9	31.57	10.93	510.6	225.97	3.43	0.73		
pe8	3396	19.20		1750.9	30.29	11.09	981.2	150.36	1.78	0.22		
pe9	3765	19.91		1750.9	28.50	8.59	286.2	76.56	6.12	1.01		
pe10	4394	18.84		1750.9	26.10	7.26	491.2	177.37	3.56	0.68		
pe11	4700	17.63		1750.9	25.99	8.36	1055.9	268.64	1.66	0.27		
pe12	5192	18.41		1750.9	24.90	6.49	385.0	147.43	4.55	0.90		
pe13	5591	13.70		1750.9	23.47	9.77	884.3	285.90	1.98	0.36		
pe14	6073	14.61		1750.8	22.30	7.69	701.7	276.01	2.50	0.50		
pe15	6313	14.33		1750.8	21.74	7.41	836.5	277.53	2.09	0.38		
pe16	6741	11.41		1750.8	20.52	9.10	426.4	141.44	4.11	0.75		
pe17	7168	11.69		1750.8	18.78	7.09	437.7	201.60	4.00	0.87		
pe18	7508	10.59		1750.8	17.50	6.91	1286.5	880.00	1.36	0.36		
pe19	7755	10.48		1750.8	17.13	6.65	1447.0	1290.00	1.21	0.36		
pe20	8200	6.86		1750.7	16.41	9.55	1265.4	890.00	1.38	0.37		
pe21	8456	11.34		1750.6	16.03	4.70	1418.7	800.00	1.23	0.30		
pe22	9188	6.31		1750.0	14.65	8.34	1381.7	745.96	1.27	0.30		
pe23	9546	6.20		1749.6	14.40	8.20	2106.4	950.00	0.83	0.18		
pe24	9743	6.64		1749.3	14.10	7.46	1072.5	593.86	1.63	0.39		
pe25	10118	3.31		1748.8	13.73	10.43	2320.3	760.00	0.75	0.14		
pe26	10407	6.23		1748.4	13.54	7.31	1579.8	791.53	1.11	0.25		
pe27	10701	3.40		1748.1	13.40	10.00	2329.9	630.00	0.75	0.12		
pe28	11128	3.43		1747.9	12.92	9.49	626.4	126.23	2.79	0.40		
pe29	11440	5.25		1747.8	12.87	7.63	1265.6	297.95	1.38	0.21		
pe30	11718	5.10		1747.8	12.24	7.15	601.3	168.85	2.91	0.49		
pe31	12008	2.96		1747.7	11.50	8.54	679.2	169.47	2.57	0.41		
pe32	12383	2.83		1747.6	11.26	8.42	1229.0	294.56	1.42	0.22		
pe33	12650	2.96		1747.6	10.98	8.03	833.2	200.06	2.10	0.33		
pe34	13233	1.84		1747.3	10.19	8.36	722.4	211.46	2.42	0.42		
pe35	15008	-2.74		1746.5	8.41	11.14	1155.3	271.90	1.51	0.23		
pe36	15567	-2.83		1746.3	8.32	11.15	1272.1	251.07	1.37	0.19		
pe37	16441	-2.88		1746.1	7.89	10.77	885.7	165.88	1.97	0.27		
pe38	16870	-2.60		1746.0	7.44	10.04	658.3	155.68	2.65	0.41		
pe39	17423	-2.12		1746.0	6.71	8.82	580.6	161.16	3.01	0.51		
pe40	18219	-3.80		1745.9	5.32	9.11	557.3	175.85	3.13	0.56		
pe41	18824	-4.11		1745.8	4.12	8.23	538.7	182.07	3.24	0.60		
mare	21000	-5.00		1745.7	1.00	6.00	1800.0	300.00	0.97	0.13		

Tabella 7: Risultati della simulazione con T = 200 anni per la configurazione di "stato attuale"



Stato attuale - T = 500 anni												
Sez.	Progr. (m)	Fondo (mslm)	Intrad. (mslm)	Q (m³/s)	h (mslm)	y (m)	A (m²)	b (m)	v (m/s)	Fr (-)	Argine (mslm)	Franco (m)
1	-920	30.75		970.0	40.75	10.00	6216.0	1480.00	0.16	0.02		
1.1	-748	30.87		969.9	40.66	9.79	5146.8	1270.00	0.19	0.03		
1.2	-695	30.42	42.50	969.9	40.57	10.15	980.5	173.51	0.99	0.13		
1.3	-682	30.42	42.50	969.9	37.20	6.78	603.7	194.78	1.61	0.29		
2	-583	30.43		969.8	37.30	6.87	1232.1	724.99	0.79	0.19		
2.1	-484	30.44		969.8	37.29	6.85	1536.5	759.98	0.63	0.14		
2.2	-352	30.35		969.7	37.26	6.91	1577.1	690.17	0.61	0.13		
2.3	-193	30.23		969.6	37.22	6.99	1549.8	610.19	0.63	0.13		
3	-61	30.13		969.6	37.05	6.92	1408.2	588.58	0.69	0.14		
3.1	51	29.95	39.00	969.6	36.53	6.58	451.3	168.91	2.15	0.42		
3.2	58	28.95	39.00	969.6	35.22	6.27	509.6	198.55	1.90	0.38		
3.3	137	28.80		969.6	35.04	6.24	493.4	250.06	1.97	0.45	39.10	4.06
3.4	256	28.57		969.6	34.86	6.29	549.7	286.62	1.76	0.41	37.80	2.94
3.5	388	28.29		969.6	34.73	6.44	672.3	375.31	1.44	0.34	35.80	1.07
4	467	28.15		969.6	34.63	6.48	692.3	371.74	1.40	0.33	35.40	0.77
4.1	547	28.10		969.6	34.60	6.50	807.7	310.49	1.20	0.24	35.40	0.80
4.2	626	28.06		969.5	34.51	6.45	750.4	331.10	1.29	0.27	35.40	0.89
4.3	705	28.02		969.5	34.40	6.38	694.0	316.81	1.40	0.30	36.15	1.75
5	784	27.97		969.5	34.32	6.35	716.8	310.04	1.35	0.28	35.84	1.52
5.1	930	27.88		969.5	34.24	6.36	818.3	306.63	1.18	0.23	35.67	1.43
5.2	1088	27.76		969.5	33.74	5.98	440.6	223.18	2.20	0.50	35.52	1.78
6	1187	27.70		969.5	33.60	5.90	544.7	227.31	1.78	0.37	35.35	1.75
6.1	1419	27.52		969.4	33.38	5.86	1132.7	580.09	0.86	0.20	34.20	0.82
6.2	1524	27.42		969.3	33.26	5.84	1186.2	657.91	0.82	0.19	34.00	0.74
7	1531	27.41		969.2	33.26	5.85	1160.0	661.08	0.84	0.20		
7.1	1610	27.35		969.1	33.22	5.87	1192.4	639.18	0.81	0.19		
7.2	1696	27.26		969.0	33.22	5.96	1498.9	716.01	0.65	0.14		
7.3	1762	27.20		968.9	33.20	6.00	1508.5	706.62	0.64	0.14		
8	1828	27.14		968.8	33.21	6.07	1849.3	732.32	0.52	0.11		
8.1	1914	27.07		968.7	33.22	6.15	2697.0	644.47	0.36	0.06		
9	2000	27.00		968.6	33.21	6.21	2698.1	639.86	0.36	0.06		
cnora	2130	23.57		1268.6	33.18	9.61	2555.7	650.64	0.50	0.08		
pe7	2944	20.63		1268.4	32.00	11.37	590.8	250.11	2.15	0.45		
pe8	3396	19.20		1268.4	30.77	11.57	1052.7	150.36	1.20	0.15		
pe9	3765	19.91		1268.4	28.93	9.02	308.9	76.90	4.11	0.65		
pe10	4394	18.84		1268.4	26.34	7.51	535.1	177.37	2.37	0.44		
pe11	4700	17.63		1268.4	26.25	8.62	1124.4	268.64	1.13	0.18		
pe12	5192	18.41		1268.4	25.16	6.74	422.0	147.43	3.01	0.57		
pe13	5591	13.70		1268.3	23.75	10.04	964.2	285.90	1.32	0.23		
pe14	6073	14.61		1268.3	22.57	7.96	777.4	276.50	1.63	0.31		
pe15	6313	14.33		1268.3	22.01	7.68	911.1	277.53	1.39	0.25		
pe16	6741	11.41		1268.3	20.77	9.36	462.7	141.44	2.74	0.48		
pe17	7168	11.69		1268.3	19.01	7.32	484.7	201.97	2.62	0.54		
pe18	7508	10.59		1268.3	17.60	7.01	1375.0	880.00	0.92	0.24		
pe19	7755	10.48		1268.3	17.23	6.75	1578.7	1290.00	0.80	0.23		
pe20	8200	6.86		1268.2	16.54	9.68	1378.9	890.00	0.92	0.24		
pe21	8456	11.34		1268.0	16.18	4.84	1532.9	800.00	0.83	0.19		
pe22	9188	6.31		1267.6	14.89	8.58	1562.9	752.51	0.81	0.18		
pe23	9546	6.20		1267.4	14.64	8.45	2342.2	950.00	0.54	0.11		
pe24	9743	6.64		1267.2	14.39	7.74	1240.6	595.45	1.02	0.23		
pe25	10118	3.31		1266.9	14.11	10.80	2604.0	760.00	0.49	0.08		
pe26	10407	6.23		1266.6	13.94	7.72	1901.2	792.37	0.67	0.14		
pe27	10701	3.40		1266.3	13.83	10.43	2599.6	630.00	0.49	0.08		
pe28	11128	3.43		1266.2	13.31	9.88	675.8	126.85	1.87	0.26		
pe29	11440	5.25		1266.1	13.27	8.02	1383.7	297.95	0.92	0.14		
pe30	11718	5.10		1266.1	12.64	7.54	668.3	169.47	1.89	0.30		
pe31	12008	2.96		1266.0	11.91	8.95	748.4	169.80	1.69	0.26		
pe32	12383	2.83		1265.9	11.68	8.84	1352.5	294.56	0.94	0.14		
pe33	12650	2.96		1265.9	11.39	8.44	915.4	200.74	1.38	0.21		
pe34	13233	1.84		1265.7	10.60	8.77	809.8	212.46	1.56	0.26		
pe35	15008	-2.74		1264.7	8.87	11.61	1282.5	271.90	0.99	0.14		
pe36	15567	-2.83		1264.4	8.78	11.62	1389.4	251.07	0.91	0.12		
pe37	16441	-2.88		1264.2	8.35	11.23	961.9	165.88	1.31	0.17		
pe38	16870	-2.60		1264.1	7.89	10.49	730.2	161.00	1.73	0.26		
pe39	17423	-2.12		1264.1	7.15	9.27	652.5	161.45	1.94	0.31		
pe40	18219	-3.80		1264.0	5.76	9.55	634.9	176.10	1.99	0.33		
pe41	18824	-4.11		1263.9	4.56	8.67	619.9	185.72	2.04	0.36		
mare	21000	-5.00		1263.9	1.00	6.00	1800.0	300.00	0.70	0.09		

Tabella 8: Risultati della simulazione con T = 500 anni per la configurazione di "stato attuale"



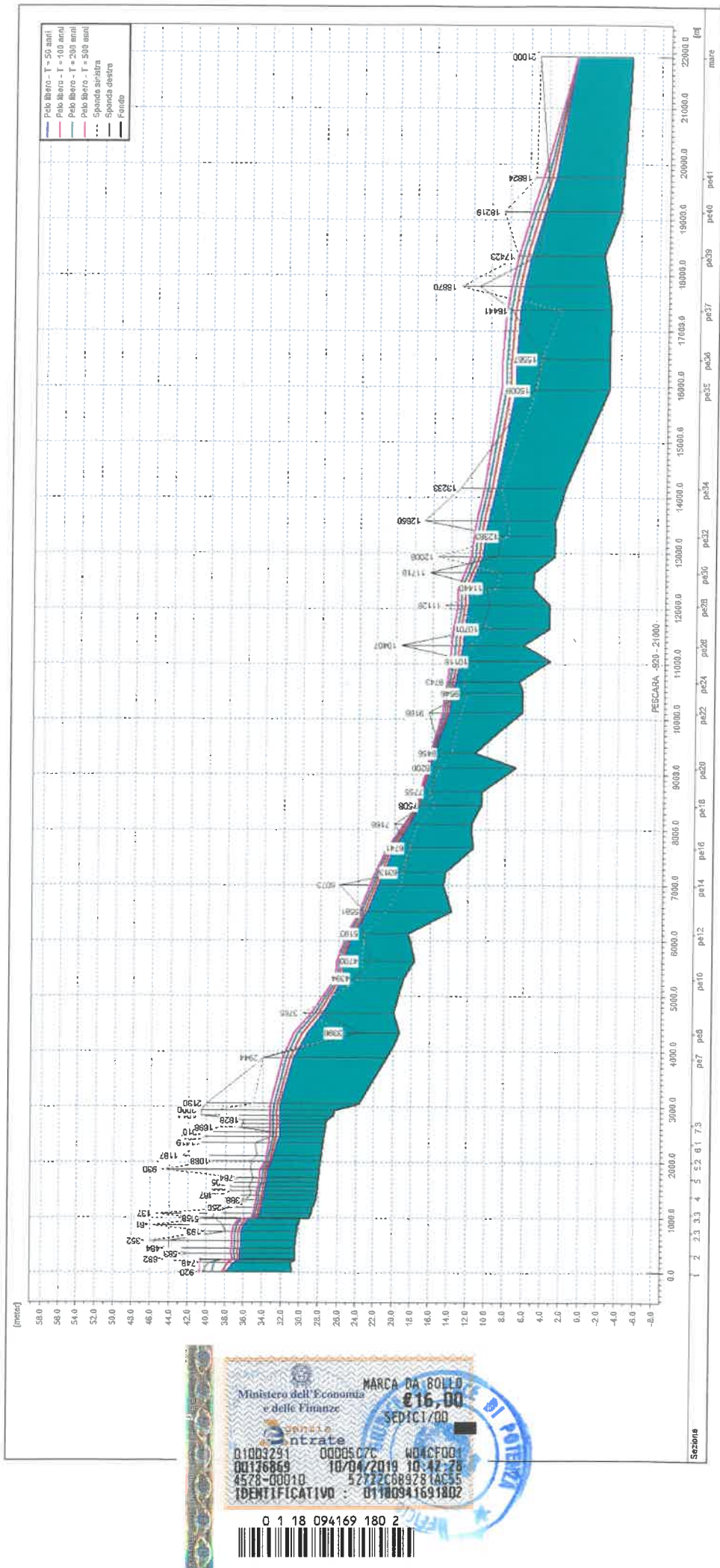


Figura 7: Profilo longitudinale nella configurazione di "stato attuale"

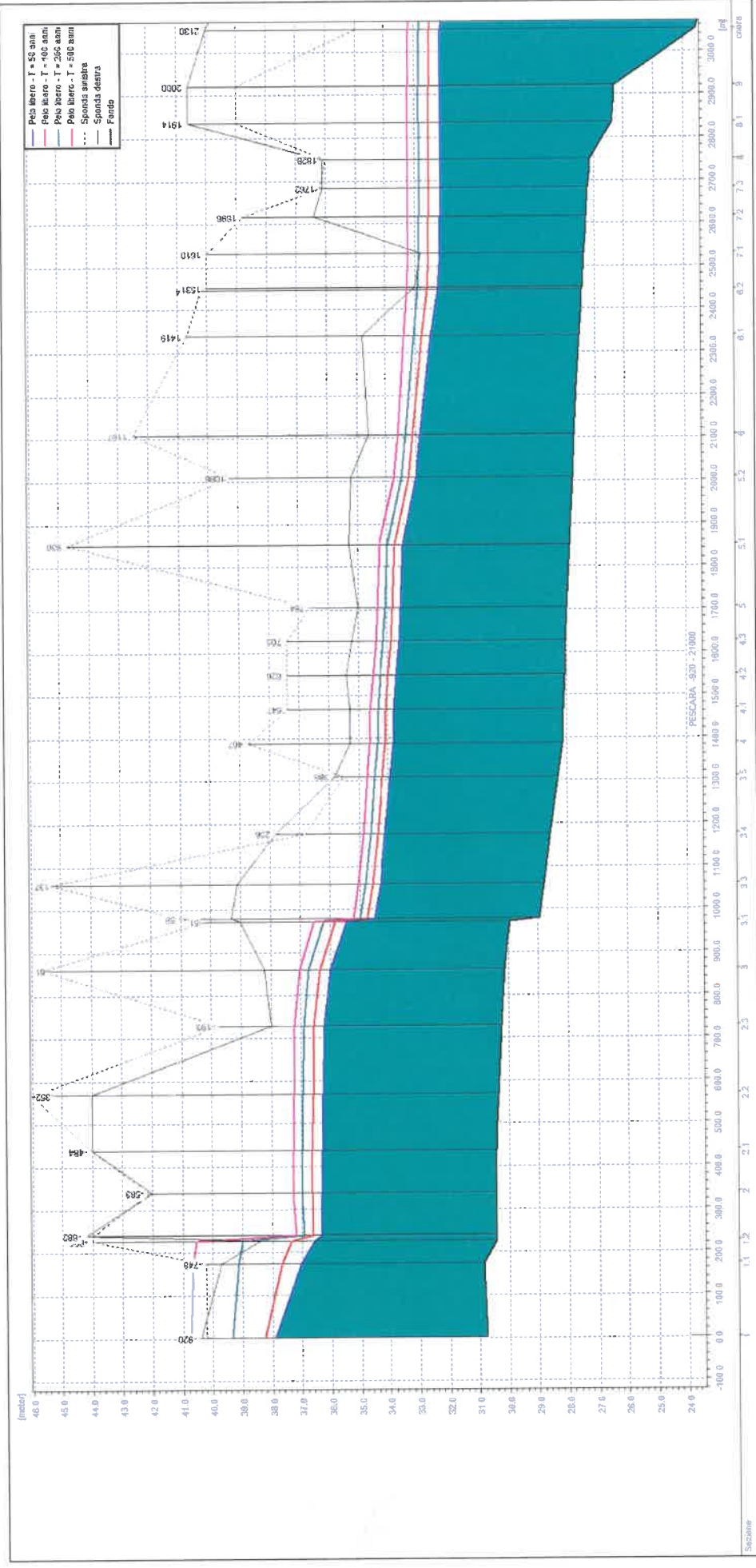


Figura 8: Profilo longitudinale nella configurazione di "stato attuale" con l'ingrandimento dell'area di interesse



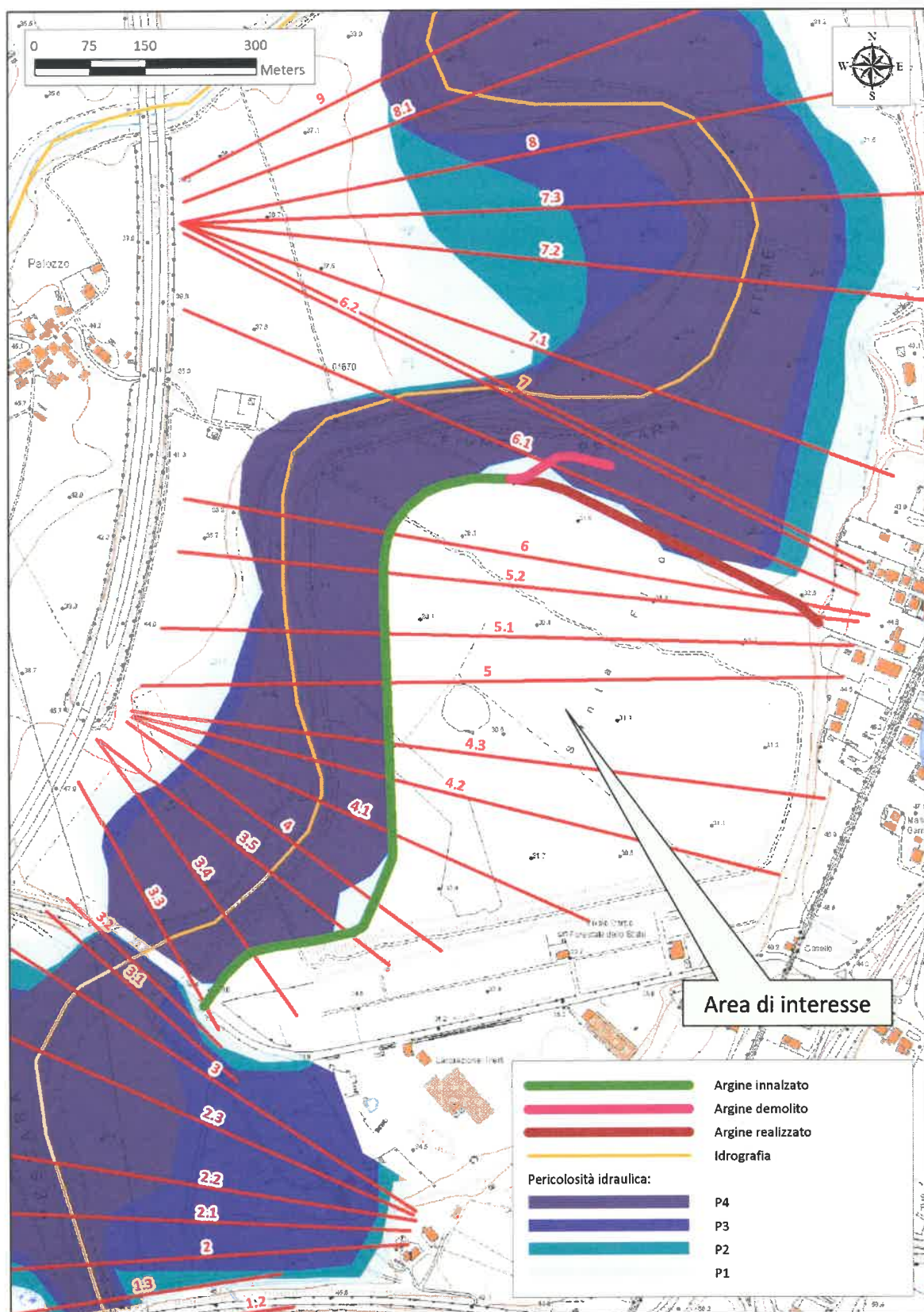
Come si nota nei risultati precedenti gli interventi realizzati sono in grado di garantire:

- 1) un franco di sicurezza minimo di un metro rispetto al livello di pelo libero corrispondente all'evento con un tempo di ritorno di 200 anni;
- 2) un franco di sicurezza minimo di 80 cm rispetto al livello di pelo libero corrispondente all'evento con un tempo di ritorno di 500 anni.

Di conseguenza, le simulazioni effettuate dimostrano, in linea con i precedenti studi effettuati per l'area in esame e con le progettazioni presentate ed approvate, che l'adeguamento dell'argine risulta efficace per la completa protezione dell'area Megalò, mentre la demolizione del tratto terminale risulta utile per la riduzione del livello di pelo libero a monte e, quindi, per la diminuzione del rischio idraulico complessivo.

### 3.6 Aree allagabili

In relazione ai risultati suddetti è stato possibile determinare, come mostrato nella figura seguente, l'estensione delle aree allagabili per lo scenario analizzato. L'area Megalò, pertanto, risulta caratterizzata, per effetto delle opere realizzate, da una pericolosità idraulica "Pzero".



**Figura 9: Planimetria delle aree allagabili nella configurazione di "stato attuale"**



## 4 Conclusioni

La presente relazione riguarda l'Accordo di Programma PRUSST 7-93 e, in particolare, ha come obiettivo la «*verifica dell'attuale livello di pericolosità idraulica anche in relazione a eventi con scarsa probabilità di accadimento*» in seguito agli interventi realizzati lungo l'**argine fluviale a protezione dell'area Megalò in ottemperanza alle Ordinanze del Servizio del Genio Civile Regionale di Pescara RA/312705 del 12.12.2013 e RA/16333 del 17.01.2014.**

Nella presente relazione si tiene conto, ovviamente, anche dei progetti e degli studi effettuati in precedenza sull'area di interesse (ad esempio lo Studio di compatibilità idraulica originario redatto dal prof. Togna nel 2002 nonché lo Studio commissionato dalla ex AdB all'ing. De Vito nel 2013). Per ragioni cautelative, infatti, sono state considerate come portate al colmo, più alte rispetto a quelle determinabili secondo i dettami del PSDA, quelle dello Studio dell'ing. De Vito.

Nella presente relazione si è ipotizzato che il riferimento agli "eventi alluvionali estremi caratterizzati da scarsa probabilità di accadimento", citato all'interno della nota **RA/84542 del 22.03.2018** della ex AdB, risulti relativo ad eventi con tempi di ritorno di 500 anni. Per tali ragioni, pertanto, è stato considerato un ulteriore evento con tale tempo di ritorno in aggiunta a quelli citati espressamente nel PSDA e pari a 50, 100 e 200 anni.

Le analisi effettuate dimostrano che le quote arginali nella configurazione di "stato attuale", per effetto delle opere realizzate, sono in grado di contenere sia il livello idrico relativo ad un evento con tempo di ritorno di 200 anni con un franco di sicurezza minimo di un metro che quello con un tempo di ritorno di 500 anni con un franco di sicurezza minimo di 80 cm.

Di conseguenza, è possibile affermare che l'adeguamento dell'argine risulta efficace per la completa protezione dell'area Megalò dato che risulta essere priva di rischio idraulico.



*Handwritten signature*



## TRIBUNALE CIVILE di POTENZA

N. \_\_\_\_\_ CRON.

### VERBALE DI ASSEVERAMENTO MEDIANTE GIURAMENTO

L'anno 2014 il giorno otto del mese di agosto, nell'Ufficio del Tribunale Civile di Potenza, innanzi al sottoscritto Cancelliere, è personalmente comparso il sig. Giorgio Zuccaro, nato a Pinerolo (TO) il 05/04/1975 e residente in Potenza a via Pretoria n° 289, identificato mediante Carta d'Identità n° 2862029AA rilasciata in data 12/02/2010 dal Comune di Potenza, il quale nella sua dichiarata qualità di ingegnere, con iscrizione all'albo degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n° 1622, ha chiesto di asseverare mediante giuramento, l'antescritta perizia tecnica.

A tal fine, preventivamente ammonito come per legge sulle responsabilità cui può incorrere in caso di dichiarazioni mendaci, l'istante in forma solenne pronuncia la seguente formula di rito:

**"GIURO DI AVERE BENE E FEDELMENTE ADEMPIUTO ALL'INCARICO AFFIDATOMI AL SOLO SCOPO DI FAR CONOSCERE LA VERITA".**

Del che è verbale

IL CANCELLIERE



L'ASSEVERANTE







## UFFICIO DEL GIUDICE DI PACE DI POTENZA

N. 588/1P CRON.

### VERBALE DI ASSEVERAMENTO MEDIANTE GIURAMENTO

L'anno duemiladiciannove, il giorno dic, del mese di aprile,  
nell'Ufficio del Giudice di Pace di Potenza, innanzi al sottoscritto Funzionario  
Giudiziario, è personalmente comparso il Sig. ZUCCARO GIORGIO  
nato il 5/9/1975 a PONEROLO e residente in POTENZA  
alla via Prefonte n° 281, identificato mediante  
C.I. n° 2862021AA rilasciata dal COMUNE di POTENZA  
in data 12/04/2010 in corso di validità, il quale nella sua dichiarata qualità  
di tecnico incaricato, con iscrizione all'albo regio ingegneri della  
Provincia di POTENZA al n. 1622, ha chiesto di asseverare,  
mediante giuramento l'antescritta Potenza Tecnica redatta in carta legale  
ai sensi di legge.

A tal fine, previamente ammonito come per legge sulle responsabilità cui può  
incorrere in caso di dichiarazioni mendaci, l'istante in forma solenne pronuncia la  
seguente formula di rito:

**"GIURO DI AVERE BENE E FEDELMENTE ADEMPIUTO ALL'INCARICO  
AFFIDATOMI AL SOLO SCOPO DI FAR CONOSCERE LA VERITA'"**

Del che è verbale

IL FUNZIONARIO GIUDIZIARIO

IL FUNZIONARIO GIUDIZIARIO  
Dott.ssa Maria Rosaria Claps



L'ASSEVERANTE

[Signature]







## Allegato 1 Descrizione del codice di calcolo MIKE 11 HD del DHI



## 1.PREMESSA

Il programma MIKE 11 è stato realizzato dal DHI (Danish Hydraulic Institute) a partire dal programma SYSTEM 11 che dal 1972, anno della sua messa a punto, ad oggi, è stato usato in un grande numero di applicazioni in tutto il mondo con ottimi risultati e riconoscimenti.

MIKE 11 è un programma generale per la simulazione del flusso idrico a pelo libero in estuari, fiumi, sistemi di irrigazione e simili corpi idrici. MIKE 11 simula il flusso monodimensionale, stazionario e non, di fluidi verticalmente omogenei in qualsiasi sistema di canali o aste fluviali. E' possibile tenere conto di:

- portate laterali;
- condizioni di corrente veloce o lenta;
- flusso libero o rigurgitato in corrispondenza di sfioratori;
- differenti regole operative di funzionamento di serbatoi o invasi;
- resistenze localizzate e perdite di carico concentrate;
- casse d'espansione;
- condizioni di flusso bidimensionale sulle pianure alluvionali;
- azione del vento;
- nodi idraulici (biforcazioni e convergenti).

L'adozione del programma di simulazione DHI\MIKE 11, consente la soluzione del problema idrodinamico di moto vario con uno schema di soluzione numerica molto efficiente che limita i tempi di calcolo consentendo una adeguata rappresentazione dell'evolversi temporale dei transitori idraulici legati al passaggio dell'onda di piena.

## 2.DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI DI MOTO SIMULATE

Il modello consente di attivare tre diverse descrizioni del moto, mediante tre differenti formulazioni matematiche:

Approccio dell'"onda cinematica". Le condizioni di moto sono calcolate imponendo il bilancio tra le forze di gravità e di attrito. Questa semplificazione non permette di simulare gli effetti di rigurgito.

Approccio dell'"onda diffusiva". Oltre alle forze di gravità ed attrito viene tenuto conto del gradiente idrostatico in modo tale da poter valutare anche gli effetti a monte delle condizioni al contorno di valle, cioè simulare i fenomeni di rigurgito.

Approccio dell'"onda dinamica". Utilizzando le equazioni complete del moto, comprese le forze di accelerazione, è possibile simulare con questa formulazione transitori veloci, flussi di marea ecc.

In funzione del tipo di problema da risolvere è possibile scegliere la descrizione del moto più appropriata. Ognuna delle tre formulazioni consente di simulare sia sistemi idrici ramificati sia reti idrauliche con maglie chiuse.

## 3.EQUAZIONI GENERALI DI DE SAINT VENANT

MIKE 11 mediante il terzo tipo di formulazione risolve le equazioni di conservazione del volume e della quantità di moto (equazioni di De Saint Venant) che sono derivate sulla base delle seguenti assunzioni:

- a) Il fluido (acqua) è incomprimibile ed omogeneo, cioè senza significativa variazione di densità.



- b) La pendenza del fondo è piccola.  
c) Le lunghezze d'onda sono grandi se paragonate all'altezza d'acqua, in modo da poter considerare in ogni punto parallela al fondo la direzione della corrente: è cioè trascurabile la componente verticale dell'accelerazione e su ogni sezione trasversale alla corrente si può assumere una variazione idrostatica della pressione.

Integrando le equazioni di conservazione della massa e della quantità di moto si ottiene:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0$$
$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \alpha \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} = 0$$

ed introducendo la resistenza idraulica (attrito) e le portate laterali addotte:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q$$
$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \alpha \frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

dove:

A = area della sezione bagnata (m<sup>2</sup>);

C = coefficiente di attrito di Chèzy (m<sup>1/2</sup>s<sup>-1</sup>);

g = accelerazione di gravità (m s<sup>-2</sup>);

h = altezza del pelo libero rispetto ad un livello di riferimento orizzontale (m);

Q = portata (m<sup>3</sup>/s);

R = raggio idraulico (m);

α = coefficiente di distribuzione della quantità di moto;

q = portata laterale addotta (m<sup>2</sup>/s).

#### 4.SIMULAZIONE DELLE CORRENTI VELOCI CON L'APPROCCIO DELL'ONDA DINAMICA

Per le correnti veloci viene applicata una equazione "ridotta" del moto, ottenuta trascurando il termine non lineare:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

La descrizione del moto è tanto più accurata quanto meno rapidamente variabile è la velocità della corrente.

Il vantaggio di questa schematizzazione è rappresentato dal fatto che è possibile ottenere una soluzione stabile con la stessa metodologia usata per le correnti lente. Nella transizione tra corrente lenta e veloce viene applicata una riduzione graduale del termine non lineare.

## 5. APPROSSIMAZIONE DELL'ONDA DIFFUSIVA

L'approssimazione dell'"onda diffusiva" consiste nel trascurare tutti i termini legati alla quantità di moto nelle equazioni generali di De Saint Venant:

$$gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2AR} = 0$$

Questa formulazione assicura ancora la descrizione dell'effetto di rigurgito attraverso il termine  $\partial h / \partial x$ . Per ragioni di stabilità questo termine nella soluzione viene smorzato; ciò significa che vengono risolti soltanto fenomeni di rigurgito relativamente stazionari (confrontati con lo step di tempo utilizzato).

## 6. DESCRIZIONE IN CORRISPONDENZA DI STRUTTURE

Dal punto di vista matematico la descrizione della corrente attraverso stramazzi o soglie e sezioni trasversali strette è abbastanza simile. In MIKE 11 la descrizione di ogni struttura viene effettuata in un segmento di corso d'acqua.

### **Tipi di strutture simulate**

#### Tipo 1. Stramazzo a larga soglia

Il programma automaticamente determina le caratteristiche di funzionamento standard dello stramazzo sulla base della geometria e dei coefficienti di perdita di carico specificati dall'utente. Viene assunta una distribuzione idrostatica delle pressioni sulla soglia e vengono utilizzati diversi algoritmi per la simulazione del deflusso libero e di quello rigurgitato.

#### Tipo 2. Relazione Q-h

Nel caso in cui le condizioni standard di funzionamento (tipo 1) dello stramazzo non risultino adeguate (ad esempio quando è evidente una significativa curvatura delle linee di corrente) è possibile specificare le relazioni Q-h (portate-livelli) valide per la data struttura. La relazione Q-h viene utilizzata per il deflusso libero in condizioni critiche, mentre per il deflusso rigurgitato (o sommerso) vengono utilizzati gli stessi algoritmi della struttura "tipo 1".

#### Tipo 3. Tombino

Un tombino può essere descritto mediante diversi algoritmi validi per condizioni di deflusso critico, rigurgitato o a "tubo pieno". Il funzionamento a "tubo pieno" è a sua volta suddiviso in deflusso libero a valle, flusso rigurgitato e flusso sommerso. Deve essere inserita una relazione Q-h che contempli tutti i casi di deflusso critico allo sbocco del tombino. La portata critica è determinata da una formulazione di stramazzo a larga soglia quando l'imbocco è libero e da una formulazione di luce sotto battente quando l'imbocco è sommerso.

#### Tipo 4. Relazione Q-t

E' possibile inserire una qualsiasi relazione Q-t esterna per descrivere ad esempio il deflusso da una diga o un pompaggio. Questa relazione sostituisce localmente l'equazione di conservazione della quantità di moto.

#### Tipo 5. Relazione $Q = A(Z_1) \cdot Z_2$

Il deflusso nell'ambito di una struttura può essere posto in relazione, in modo dinamico, a due qualsiasi variabili indipendenti del sistema consentendo di simulare regole operative particolari. Il deflusso da un invaso può per esempio essere correlato alla portata in ingresso e al livello nell'invaso (o al livello a valle di esso).

#### Tipo 6. Strutture mobili

E' possibile simulare la presenza di strutture mobili con condizioni di deflusso di tipo sfioro o luce sotto battente. Viene assegnata la geometria fissa della struttura (larghezza, quota del fondo per sistemi a sfioro tipo ventola, quota del livello massimo della paratoia per sistemi con luce sotto battente) ed una regola operativa che determina la quota della parte mobile della struttura in funzione di una delle seguenti condizioni idrodinamiche calcolate dal modello: un livello, una differenza di livelli, una portata, una differenza di portate, il tempo. Il modulo simula dinamicamente la variazione della geometria della struttura ed il flusso che ne consegue.

### **7.RESISTENZA D'ATTRITO**

MIKE 11 consente di utilizzare due diverse formulazioni della resistenza d'attrito: l'espressione di Chèzy e quella di Strickler.

Secondo la formula di Chèzy, nell'equazione del moto il termine di resistenza risulta pari a:

$$\tau_r = \frac{gQ|Q|}{C^2AR}$$

dove C è il coefficiente di attrito di Chèzy.

Secondo la formula di Strickler, lo stesso termine diventa:

$$\tau_r = \frac{gQ|Q|}{M^2AR^{4/3}}$$

dove M è il coefficiente di Strickler, pari a  $1/n$ , essendo n il coefficiente di Manning.

### **8.CONDIZIONI INIZIALI**

Le condizioni iniziali possono essere specificate dall'utente oppure essere calcolate automaticamente. Nel secondo caso viene usata la formula di Chèzy per determinare i livelli idrici e le portate da considerare all'inizio della simulazione su tutta la rete o schema idraulico. In



alternativa a queste due opzioni è possibile anche assumere come condizioni iniziali i risultati di una precedente simulazione effettuata sullo stesso schema idraulico.

## 9.METODO DI SOLUZIONE

La soluzione del sistema di equazioni è indipendente dall'approccio modellistico seguito (cinematico, diffusivo, dinamico). Le equazioni generali di De Saint Venant sono trasformate in un sistema di equazioni implicite alle differenze finite secondo una griglia di calcolo con punti Q e h alternati tra loro, nei quali la portata Q e il livello idrico h, rispettivamente, sono determinati ad ogni passo temporale (schema di Abbott a 6 punti).

La griglia di calcolo viene generata dal modello in base alle richieste dell'utente:

- i punti Q sono posizionati sempre a metà tra due punti h vicini;
- la distanza tra due punti h può essere variabile;
- ad ogni sezione trasversale d'alveo viene assegnato un punto h;
- ad ogni struttura viene assegnato un punto Q.

## 10.CONDIZIONI AL CONTORNO

In MIKE 11 le condizioni al contorno sono distinte in esterne ed interne. Le condizioni al contorno interne sono: legami tra punti nodali, strutture, portate interne, attrito indotto dal vento. Le condizioni al contorno esterne sono: valori costanti di h e Q, valori di h e Q variabili nel tempo, relazioni tra h e Q (ad es. scala di deflusso per una sezione d'alveo).

## 11.DEFINIZIONE DEI PASSI DI CALCOLO

La scelta ottimale dei passi di calcolo Dx (spazio) e Dt (tempo) da utilizzare nell'ambito di una simulazione è molto importante perché questi parametri possono condizionare pesantemente la stabilità del calcolo numerico e quindi i risultati stessi della simulazione.

Esistono due differenti criteri per determinare correttamente i passi di calcolo Dx e Dt. Essi sono descritti nel seguito.

### 1)Criterio di Courant

$$Cr = \frac{\sqrt{g \cdot d + V} \cdot Dt}{Dx}$$

dove:

Cr= numero di Courant;

d= altezza d'acqua media;

V= velocità media della corrente;

g= accelerazione di gravità;

Dt, Dx= passi di calcolo.

Il numero di Courant esprime quanti Dx vengono percorsi da un'onda, causata da una piccola perturbazione, che si muove in un intervallo di tempo Dt unitario.

Per correnti lente ( $Fr < 1$ ), il valore massimo del numero di Courant deve essere inferiore a 20.

## 2) Criterio della velocità

Il criterio della velocità stabilisce che i passi  $Dx$  e  $Dt$  di calcolo siano definiti in modo tale che la corrente si muova di uno spazio  $Dx$  in un tempo maggiore di  $Dt$ , e cioè:

$$V * Dt < Dx$$

dove  $V$  è velocità media della corrente.

In definitiva entrambi i criteri esprimono il concetto che, per un dato passo di tempo  $Dt$ ,  $Dx$  deve essere maggiore di un valore definito; contemporaneamente sia  $Dt$  che  $Dx$  devono essere inferiori a valori prestabiliti, in modo da descrivere correttamente il fenomeno in esame.

Il modello DHI/MIKE 11 genera automaticamente una griglia di calcolo sulla quale i nodi che rappresentano le altezze d'acqua sono localizzati in corrispondenza delle sezioni trasversali di rilievo. Nel caso in cui la distanza tra due sezioni sia maggiore di  $Dx$ , vengono inseriti ulteriori nodi intermedi di calcolo, distanti fra loro  $Dx$  o meno.

In osservanza ai sovraccitati criteri è possibile definire unicamente intervalli di valori per  $Dx$  e  $Dt$  e non valori univoci per ogni simulazione.

## Allegato 2   Sezioni trasversali





Nel presente allegato sono mostrate le principali sezioni trasversali utilizzate nelle simulazioni (viste da monte verso valle) con l'indicazione dei livelli idrici di piena in occasione dell'evento con tempo di ritorno di 200 anni nel tratto compreso tra la prima sezione di monte e quella di immissione del torrente Nora nel fiume Pescara (per ragioni di semplicità).

### Configurazione di "stato di progetto"

