

**Stazione Elettrica 380/220/150 kV di Pantano  
VERIFICA IDRAULICA**



**Storia delle revisioni**

Rev. 01	del 11/06/2010
---------	----------------

Elaborato	Verificato	Approvato
		

010CH-LG001-02

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Terna SpA e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna SpA.

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UBICAZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>4</b>
2.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
2.1.1	Edifici e manufatti .....	5
2.1.2	Impianti elettromeccanici e servizi ausiliari.....	6
2.1.3	Finiture e recinzione .....	6
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL FIUME SIMETO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>11</b>
4.1	SINTESI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	11
4.2	ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DELL'AREA DI INTERVENTO.....	13
4.2.1	Verifiche idrauliche del PAI.....	16
4.2.2	Meccanismi di alluvionamento individuati per l'area in esame .....	21
4.3	LA VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO.....	24
<b>5</b>	<b>OTTIMIZZAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INETRVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
5.1	OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI FINALIZZATE ALLA SICUREZZA ESTERNA DEL TERRITORIO.....	27

## **1 PREMESSA**

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti idrologici-idraulici della nuova stazione 380/200/150 kV di Pantano. Viene analizzata in questa sede sia la compatibilità idraulica dell'opera progetto con il territorio, sia le soluzioni più idonee al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza del corpo stazione.

Le analisi sono state svolte partendo dalla documentazione predisposta dall'Autorità di Bacino, debitamente integrata con altre informazioni raccolte e con gli esiti di un sopralluogo appositamente condotto in loco alla fine del mese di marzo 2010.

Il lavoro è finalizzato non solo all'individuazione del grado di compatibilità idraulica delle opere in progetto rispetto al territorio di inserimento, ma anche alla definizione di un insieme di interventi migliorativi complessivamente volti a garantire il pieno esercizio della stazione in caso di evento alluvionale e contemporaneamente il non aggravio delle condizioni di rischio idraulico del territorio circostante a seguito della realizzazione dell'intervento.

## 2 UBICAZIONE DELL'OPERA

La nuova stazione di trasformazione 380/200/150 kV di Pantano verrà situata in Sicilia, in provincia di Catania; in particolare essa sarà collocata nel territorio appartenente al comune di Catania, località Bicocca ridosso dalla viabilità Stradale Passo del Fico, posta sul lato occidentale dell'area.



**Figura 2.1 - L'area vasta entro la quale si inserisce la zona di interesse progettuale (cerchio giallo)**

L'area destinata all'utilizzo di progetto si colloca in sinistra idraulica del Fiume Simeto in corrispondenza dell'affluenza del Fiume Dittanio, subito a ovest della ferrovia Catania-Siracusa su terreni destinati ad uso agricolo assolutamente pianeggianti con quote topografiche che longitudinalmente (lungo il lato lungo dell'area di studio) variano da un minimo di circa 9,4 m s.l.m. (verso Nord-Eest, in direzione di Catania) ad un massimo di circa 10,6 m s.l.m. (verso Ovest, in direzione del Fiume Simeto). Uno scarto di circa 1 m su un'estensione longitudinale di 1000 m, evidenzia valori di acclività ridottissimi, dell'ordine dello 0,1%.

Praticamente nulla è invece la differenza di quota lungo la direttrice trasversale (il lato corto dell'area di studio), con quote di circa 10,1 m s.l.m. sia lungo il margine orientale che quello occidentale, con un leggero avvallamento nel punto di progetto dove si attesta su quote dell'ordine dei 9.6 m s.l.m..



**Figura 2.2 - L'andamento tabulare dell'area del sedime sia nella parte settentrionale (sx) che in quella meridionale (dx)**

Le quote topografiche sopra riportate sono stati validate mediante una campagna speditiva effettuata con GPS (modello eTrex Vista XGETREXVS della Synergy) che ha consentito di ribattere alcuni punti e di verificarne la congruità con le quote desunte direttamente dalla cartografia.

## **2.1 Descrizione degli interventi**

Gli interventi in progetto sono caratterizzati dalla costruzione di impianti a manufatti come di seguito sintetizzati :

### **2.1.1 Edifici e manufatti**

All'interno del sedime della stazione è prevista la realizzazione dei seguenti edifici :

- **Edificio Comandi** – costituito da un corpo di dimensioni in pianta circa 23 x 12,80 m e altezza fuori terra di circa 4,20 m, sarà destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione. La costruzione potrà essere o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a.).
- **Edificio Servizi Ausiliari (S.A.)** – a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 16 x 16,40 m ed altezza fuori terra di circa 4,20 m. La costruzione e la tipologia costruttiva saranno dello stesso tipo dell'edificio Comandi ed ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza.

- Edificio per punti di consegna MT e TLC - manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 15,00 x 3,00 m con altezza 3,20 m destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.
- Edificio Magazzino - a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15,00 x 10,00 m ed altezza fuori terra di 6,50 m per lo stoccaggio di apparecchiature di scorta e attrezzature. La costruzione sarà dello stesso tipo degli edifici Comandi e S.A.
- Chioschi per apparecchiature elettriche (n° 14) – a pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,20, sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata.

### **2.1.2 Impianti elettromeccanici e servizi ausiliari**

La nuova Stazione Elettrica sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e nella massima estensione sarà costituita da tre sezioni a 380 kV, 220 kV e 150 kV.

Le linee 380 kV afferenti si attesteranno su sostegni portali di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

I Servizi Ausiliari (S.A.) della stazione elettrica saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

### **2.1.3 Finiture e recinzione**

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio Comandi, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato con alla base un muro in cemento armato di altezza 1 m fuori terra per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile, largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

### 3 INQUADRAMENTO DEL FIUME SIMETO

Il bacino del Fiume Simeto ricade nel versante orientale della Sicilia, nasce dai monti Nebrodi e sfocia nel mar Ionio a 12 Km circa dalla città di Catania dopo aver attraversato la più estesa area pianeggiante dell'isola, l'omonima piana di Catania originatasi, appunto, dai suoi depositi alluvionali. Lo spartiacque del bacino corre ad est sui terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna, a nord sui monti Nebrodi, ad ovest confina con il bacino del Fiume Imera Meridionale, mentre a sud-est ed a sud corre lungo i monti che costituiscono il dislivello tra i bacini dei fiumi Gela, Acate e S. Leonardo.

Esso si estende per circa 4326 Km<sup>2</sup>, e ricade principalmente nel territorio delle province di Catania ed Enna, mentre interessa in misura inferiore il territorio della provincia di Messina e, solo marginalmente, Siracusa e Palermo.

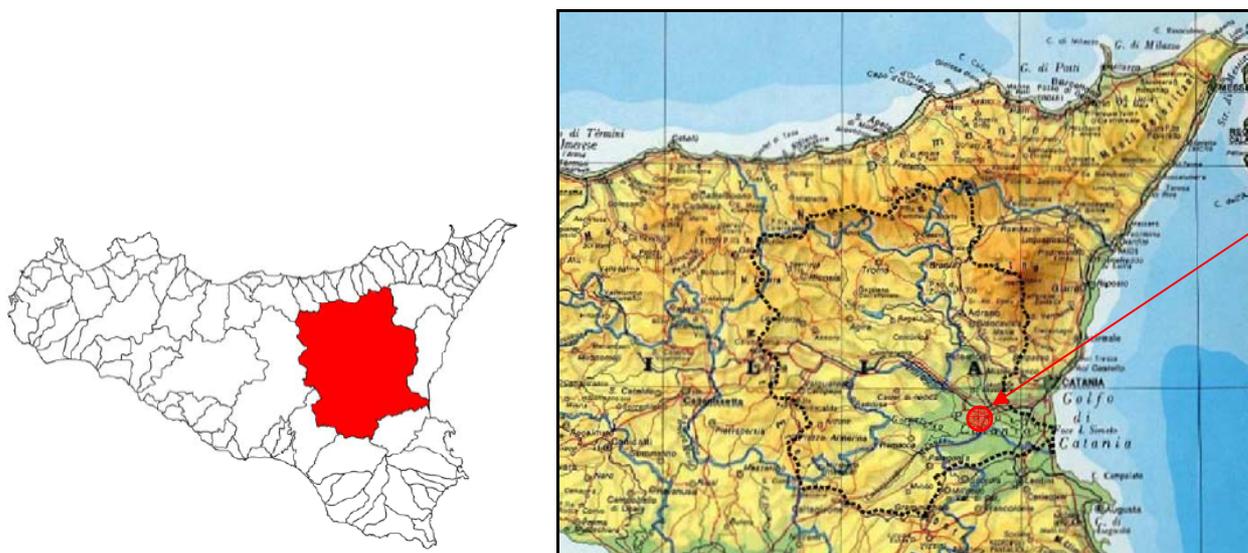


**Figura 3.1 - Il Fiume Simeto all'altezza del ponte della SS 417 Gela-Catania poco a monte dell'area di intervento**

Si riportano di seguito le caratteristiche fisiografiche del bacino imbrifero del Fiume e Simeto

Superficie del bacino imbrifero (Km <sup>2</sup> )	4326
Lunghezza del fiume Simeto (Km)	116
Quota massima del bacino (m s.l.m.)	3274
Quota media del bacino (m s.l.m.)	531
Quota minima del bacino (m s.l.m.)	0
Portata media annua (m <sup>3</sup> /sec )	19
Portata minima (m <sup>3</sup> /sec )	1.1
Portata massima (m <sup>3</sup> /sec )	2390

Si riporta di seguito uno stralcio planimetrico del Bacino del Fiume Simeto, dove con la zona cerchiata in rosso e indicata con la freccia è evidenziata l'ubicazione dell'aera destinata agli usi di progetto.



**Figura 3.2 - Stralcio planimetrico bacino imbrifero Fiume Simeto**

Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini principali: Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto. Il Bacino dell'Alto e Medio Simeto, fino alla confluenza con il F. Salso, comprende il versante meridionale dei Nebrodi e le pendici occidentali dell'Etna.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di numerosi affluenti in sponda destra dell'asta principale del Simeto e dalla mancanza di una vera e propria rete idrografica principale sulle formazioni vulcaniche molto permeabili dell'Etna.

**SCHEDE TECNICHE DI IDENTIFICAZIONE**

<b>Bacino idrografico principale</b>	Fiume Simeto	<b>Numero</b>	094
<b>Province</b>	Catania, Caltanissetta, Enna, Messina, Palermo, Siracusa.		
<b>Versante</b>	Orientale		
<b>Recapito del corso d'acqua</b>	Mare Ionio		
<b>Lunghezza dell'asta principale</b>	116 km		
<b>Altitudine</b>	<b>Massima</b>	3.321,5 m s.l.m.	
	<b>Minima</b>	0 m s.l.m.	
	<b>Media</b>	531 m s.l.m.	
<b>Superficie totale del bacino imbrifero</b>	4029,0 km <sup>2</sup>		
<b>Affluenti</b>	Gornalunga, Dittaino, Simeto Cutò, Martello, Salso, Troina		
<b>Serbatoi ricadenti nel bacino</b>	Ogliastro, Pietrarossa, Nicoletti, Sciaguana, Contrasto, Pozzillo, Ancipa		
<b>Utilizzazione prevalente del suolo</b>	Seminativo semplice (46%) e Agrumeto (12,3%)		
<b>Territori comunali</b>	<b>Provincia di Catania</b>	Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Caltagirone, Castel di Iudica, Castiglione di Sicilia, Catania, Grammichele, Licodia Eubea, Maletto, Maniace, Militello V. C., Mineo, Mirabella Imbaccari, Misterbianco, Motta S. Anastasia, Nicolosi, Palagonia, Paternò, Raddusa, Ragalna, Ramacca, Randazzo, San Cono, San Michele di Ganzaria, Santa Maria di Licodia, Vizzini, Zafferana Etnea	
	<b>Provincia di Enna</b>	Agira, Aidone, Assoro, Calascibetta, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano C.F., Leonforte, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe	
	<b>Provincia di Messina</b>	Alcara Li Fusi, Capizzi, Caronia, Castel di Lucio, Cesarò, Galati Mamertino, Longi, Mistretta, San Fratello, San Teodoro, Tortorici	
	<b>Provincia di Palermo</b>	Gangi, Geraci Siculo	
	<b>Provincia di Siracusa</b>	Lentini	
	<b>Provincia di Caltanissetta</b>	Mazzerino	
<b>Centri abitati</b>	<b>Provincia di Catania</b>	Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Caltagirone, Castel di Iudica, Grammichele, Maletto, Maniace, Mineo, Mirabella Imbaccari, Nicolosi, Palagonia, Paternò, Raddusa, Ragalna, Ramacca, S. Maria di Licodia, S. Michele di Ganzaria	
	<b>Provincia di Enna</b>	Agira, Aidone, Assoro, Calascibetta, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano Castelferrato, Leonforte, Nicosia, Nissoria, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe	
	<b>Provincia di Messina</b>	Capizzi, Cesarò, San Teodoro	

Tabella 3.1 - Scheda tecnica di identificazione del bacino imbrifero (Fonte : PAI 2005)

Il Bacino del Salso comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi e presenta una rete idrografica molto ramificata a monte, un tronco centrale che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del F. di Sotto Troina, sbocca nel Simeto. Il Bacino del Dittaino è compreso tra il bacino del Salso a Nord e quello del Gornalunga a Sud e presenta una rete idrografica ramificata nella parte montana e con un andamento a meandri nella parte centrale e valliva. Il Bacino del Gornalunga ha origine dai Monti Erei e oltre al corso d'acqua principale, sul quale è stato realizzato il serbatoio Don Sturzo (o Ogliastro), comprende il bacino del suo principale affluente di destra, il F. Monaci, costituito da numerosi affluenti. Il Bacino del Basso Simeto, si estende dalla confluenza del Salso alla foce; esso comprende il tronco vallivo del Simeto il quale, attraversando la Piana di Catania, riceve le acque del Dittaino e successivamente quelle del Gornalunga.

Su ognuno dei grandi affluenti suddetti sono stati realizzati invasi artificiali che si riportano nella tabella seguente:

BACINO	CORSO D'ACQUA	INVASO
FIUME SIMETO	Fiume Gornalunga	Ogliastro
	Fiume Dittaino	Nicoletti
	Torrente Pietrarossa	Pietrarossa
	Torrente Sciaguana	Sciaguana
	Fiume Simeto	Contrasto-Barca di Paternò
	Fiume Salso	Pozzillo
	Fiume Troina	Ancipa

All'altezza della zona di intervento progettuale, il Fiume Simeto riceve il penultimo affluente, il fiume Dittaino, e prosegue per circa 11Km verso il mare Ionio ove sfocia dopo aver accolto anche le acque del Fiume Gornalunga

La pendenza media dell'alveo è dello 0,05% e la sezione raggiunge larghezza complessiva anche superiore a 500 metri.

L'alveo è arginato con sezione sistemata con alveo di magra e con doppi piani di golena; i piani golenali superiori, e a volte anche quelli inferiori, sono largamente utilizzati per coltivazioni estensive.

## 4 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

### 4.1 Sintesi della normativa di riferimento

Gli interventi previsti, come qualunque infrastruttura di carattere estensivo, entrano a far parte della conformazione del territorio su cui insistono e devono quindi inserirsi in un quadro di strumenti legislativi e di pianificazione territoriale.

La legge 18.05 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo", è il cardine degli attuali strumenti pianificatori di gestione del territorio ed è nata a valle di un percorso normativo piuttosto complesso e di modesta attuazione a causa delle diverse fonti statali, regionali e provinciali che ne fanno parte.

La suddetta Legge si propone di perseguire i seguenti principali scopi ed obiettivi:

- Difesa da alluvioni.
- Tutela della risorsa idrica come alimento e strumento d'igiene.
- Uso dell'acqua visto nell'insieme delle diverse utilizzazioni fondamentali per attività economiche: agricoltura, industria, energia e trasporto.
- Tutela dell'acqua come strumento di tutela ambientale.
- Tutela dal rischio idrogeologico in generale.

L'attuazione degli scopi della Legge 183/89 è stata affidata principalmente, dopo una serie ampia e ramificata d'indagini conoscitive, al Piano di Bacino Idrografico la cui caratteristica deve essere quella di far prevalere la nuova filosofia di difesa del suolo rispetto a qualunque altro piano o programma di settore con contenuti di tutela ambientale.

Il ritardo nell'attuazione ha fatto sì che il legislatore proponesse una serie di normative tampone:

- Il D.P.C.M. 23.03.1990;
- D.P.R. 07.01.1992;
- Il Decreto Legislativo 275/93;
- La Legge 493 del 1993;
- La legge 37 del 1994;
- Il D.P.R. 18 Luglio del 1995;
- La Legge 31.12.1996 n. 677;

Dopo la calamità che ha colpito Sarno ed altri Comuni della Campania del maggio 1998 è stato emanato il D.L. 11 giugno 1998, n. 180 convertito con la Legge 3.08.1998, n. 267, che contiene oltre alle misure urgenti per le zone colpite dall'evento catastrofico, anche delle novità ai fini della difesa

delle aree a rischio di frane ed alluvioni in tutto il territorio nazionale. Le più significative sono di seguito elencate:

- L'attivazione di misure di salvaguardia da parte delle Autorità di Bacino e delle Regioni con piani stralcio per le aree a maggior rischio idraulico ed idrogeologico, laddove ancora non operanti;
- Un piano di interventi di prevenzione e messa in sicurezza delle aree a rischio;
- Un potenziamento delle Regioni, delle Autorità di Bacino, dei Servizi tecnici, nonché un'integrazione nelle misure di controllo, nei piani di emergenza e in quelli di protezione civile;
- La dotazione del Ministero dell'Ambiente di una struttura atta a valutare gli interventi urgenti.

L'ultima modifica sostanziale del "Decreto Sarno" è il D.P.C.M 29.09.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'Art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.

Secondo la Legge 267/98 le Autorità di Bacino e le Regioni avrebbero dovuto adottare entro il 30.06.1999 i piani stralcio di bacino e quindi avrebbero dovuto individuare, con quello strumento, la perimetrazione e le misure di salvaguardia delle aree a rischio idrogeologico.

Dal punto di vista delle scadenze il D.P.C.M. 27 agosto 1998 concede una proroga per adozione e approvazione del piano stralcio di bacino rispettivamente il 30 giugno del 2001 (poi anticipato a fine aprile) ed il 30 giugno del 2002.

In seguito al tragico episodio verificatosi con la distruzione del campeggio di Soverato in Calabria, il 12 ottobre 2000 è stato emanato il decreto-legge n.279 recante "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", poi convertito in legge con modificazioni con la Legge 11 dicembre 2000 n. 365. Tale normativa anticipa, come detto sopra, l'adozione dei piani stralcio di bacino e propone aggiornamenti sugli interventi per le aree a rischio idrogeologico ed in materia di protezione civile.

A completamento del quadro normativo vanno poi inserite le seguenti disposizioni:

- La Legge 13 Luglio 1999 n. 226 "Interventi urgenti in materia di protezione civile";
- La Legge 02.02.1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- La Legge 24.02.1992, n. 225 "Istituzione del servizio nazionale della Protezione Civile";
- La Legge 01 giugno 1939, n. 1089;
- La Legge 20 giugno 1939, n. 1497;
- La Legge 08.08.1985, n. 431.

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico è stata definita nella Regione Siciliana la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il bacino idrografico del Simeto precedentemente descritto è soggetto alle norme previste dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato Piano Stralcio o Piano o P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000.

In accordo con le leggi sopra menzionate il Piano presenta in particolare le seguenti caratteristiche:

- costituisce Piano Stralcio di bacino ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. n. 183/1989;
- ha valore di Piano territoriale di settore;
- è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono fissati gli obiettivi su scala di bacino e individuati gli strumenti di attuazione e le modalità e priorità d'intervento.

Con Decreto 4 luglio 2000, n.298, l'Assessore Regionale del Territorio e Ambiente ha adottato il Piano Straordinario di bacino per l'assetto idrogeologico, ai sensi del comma 1 bis del Decreto Legge n.180/98. Nel Piano sono state individuate le aree a rischio "elevato" o "molto elevato" per frana e per inondazione su cartografia in scala 1:50.000. In tali aree sono state adottate le misure di salvaguardia transitorie comportanti limitazioni d'uso al fine di mitigare le condizioni di rischio.

#### **4.2 Analisi della pericolosità idraulica dell'area di intervento**

L'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico nell'ambito del vigente PAI è stata eseguita dopo una preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico nel corso della quale sono stati individuati il reticolo idrografico ed i limiti dei bacini principali e dei sottobacini, provvedendo quindi a caratterizzare le aste fluviali, acquisendone gli elementi conoscitivi utili all'individuazione delle aree potenzialmente inondabili attraverso informazioni storiche e analisi di tipo territoriale.

Il successivo studio idrologico ha successivamente consentito di stimare le portate defluenti in corrispondenza di specifiche sezioni di interesse giungendo alla determinazione dei tempi di ritorno e dei livelli idrici associati a ciascuno di essi per singola sezione idraulica precedentemente individuata. Una volta definite le condizioni di deflusso, sono state determinate le aree soggette a inondazione con probabilità alta, moderata e bassa.

Dall'applicazione di questa metodologia di studio scaturisce il fatto che il territorio comunale di Catania, entro il quale ricade integralmente l'area di intervento, risulta affetto da diversi areali soggetti a condizioni di pericolosità e di rischio idraulici, come evidenziato nell'allegata tabella direttamente estratta dal vigente PAI.

### QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO

Pericolosità idraulica distinta per territorio comunale della provincia di Catania

	PERICOLOSITÀ IDRAULICA														
	Siti di Attenzione			P1			P2			P3			TOTALE		
	N	A <sub>Att</sub> [ha]	A <sub>Att</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>P1</sub> [ha]	A <sub>P1</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>P2</sub> [ha]	A <sub>P2</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>P3</sub> [ha]	A <sub>P3</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>P</sub> [ha]	A <sub>P</sub> /A <sub>bac</sub> [%]
Adrano	3	144,5	0,035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belpasso	-	-	-	1	1561,4	0,383	1	2709,4	0,664	1	672,8	0,165	3	4943,6	1,212
Biancavilla	17	7,50	0,002	1	4,8	0,001	1	8,7	0,002	1	74,3	0,018	3	87,80	0,022
Bronte	4	412,31	0,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Castel di Judica	2	2,83	0,001	1	374,6	-	1	45	0,011	1	106,5	0,026	3	526,10	0,129
Catania	-	-	-	1	369,6	0,091	1	1944,04	0,476	1	6803,5	1,668	3	9117,14	2,235
Maletto	2	49,27	0,012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maniace	2	-	-	-	-	-	2	31,51	0,008	1	305,2	0,075	3	336,71	0,083
Mirabella Imb.	1	21,91	0,005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Motta S. Anastasia	-	-	-	1	5,3	0,001	1	137,8	0,034	1	52,3	0,013	3	195,40	0,048
Palagonia	3	140,66	0,034	1	30,3	0,007	1	17,2	0,004	1	692,2	0,170	3	739,70	0,181
Paternò	1	-	-	1	683,8	-	1	530,86	-	1	1032,3	0,253	3	2246,96	0,551
Ragalna	4	3,38	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ramacca	3	-	-	1	2545,8	0,624	1	930,6	0,228	1	3982,5	0,976	3	7458,90	1,828
Randazzo	1	89,41	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.M. di Licodia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S.M. di Ganzaria	3	0,96	0,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	<b>48</b>	<b>872,73</b>	<b>0,21</b>	<b>8</b>	<b>5575,60</b>	<b>1,107</b>	<b>10</b>	<b>6355,11</b>	<b>1,428</b>	<b>9</b>	<b>13721,60</b>	<b>3,363</b>	<b>27</b>	<b>25652,31</b>	<b>6,287</b>

Tabella 4.1 - I dati di pericolosità idraulica su base comunale (fonte : PAI 2005)

**Rischio idraulico distinto per territorio comunale della provincia di Catania**

	RISCHIO IDRAULICO														
	R1			R2			R3			R4			TOTALE		
	N	A <sub>R1</sub> [ha]	A <sub>R1</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>R2</sub> [ha]	A <sub>R2</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>R3</sub> [ha]	A <sub>R3</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>R4</sub> [ha]	A <sub>R4</sub> /A <sub>bac</sub> [%]	N	A <sub>R</sub> [ha]	A <sub>R</sub> /A <sub>bac</sub> [%]
Adrano				8	91,2	0,022							8	91,2	0,022
Belpasso	40	2229,0	0,546	49	2129,4	0,522	7	38,1	0,009	3	1,1	0,000	99	4397,6	1,078
Biancavilla	2	3,1	0,001	6	45,7	0,011							8	48,8	0,012
Bronte				3	237,5					1	0,2		4	237,7	0,058
Castel di Judica	15	354,9	0,087	7	30,8	0,008							22	385,7	0,095
Catania	33	1472,8	0,361	110	6215,8	1,523	11	127,5	0,031	58	304,6	0,075	212	8120,7	1,990
Maniace				8	250,2	0,061				8	14,3	0,004	16	264,5	0,065
Motta S.Anastasia	3	24,1	0,006	6	112,4	0,028	2	1,9	0,000				11	138,4	0,034
Palagonia	3	8,5	0,002	9	809,4	0,198	5	24,5	0,006	1	12,1	0,003	18	854,5	0,209
Paternò	28	714,4	0,175	38	1122,3	0,275	1	0,5	0,000	1	0,2	0,000	68	1837,4	0,450
Ramacca	59	2491,3	0,611	82	4258,9	1,044	5	2,1	0,001	4	25,8	0,006	150	6778,1	1,661
Randazzo				5	13,9	0,003							5	13,9	0,003
S.Michele di Gan.										1	1,0	0,000	1	1,0	0,000
<b>TOTALE</b>	<b>183</b>	<b>7298,1</b>	<b>1,789</b>	<b>331</b>	<b>15317,5</b>	<b>3,696</b>	<b>31</b>	<b>194,6</b>	<b>0,048</b>	<b>76</b>	<b>359,4</b>	<b>0,088</b>	<b>616</b>	<b>23154,7</b>	<b>5,675</b>

**Tabella 4.2 - I dati di rischio idraulico su base comunale (fonte : PAI 2005)**

Tra questi ricade anche l'area di intervento, in quanto sulla base di quanto riportato nelle tavole 102 e 103 della "Carta della pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione" redatta dall'AdB, la nuova stazione di trasformazione di Pantano ricade in un'area perimetrata classificata come area ad elevata probabilità di inondazione, corrispondente ad un'alta pericolosità idraulica P3 indicante il fatto che l'impianto sorgerà in una porzione di territorio soggetta ad essere allagata con tempo di ritorno (Tr) pari a 50 anni.

Se la pericolosità dell'evento è elevata (dipendendo esclusivamente dalla frequenza statistica dell'evento stesso), più basso risulta invece il rischio (desunto dalle stesse tavole della "Carta del rischio idraulico per fenomeni di esondazione", attestandosi infatti su un valore codificato come R2, indicante un rischio idraulico di media entità.

Se ci si riconduce alla tabella per le individuazioni delle classi rischio, si ha che nella zona in questione caratterizzata da pericolosità idraulica P3 e rischio R2, sono presenti solo elementi a rischio di scarsa importanza classificati come E1 quali case sparse, impianti sportivi e ricreativi, cimiteri, insediamenti agricoli a bassa tecnologia e insediamenti zootecnici.

Infatti nelle aree in sinistra del Simeto, quale quella di diretto interesse progettuale, si rileva la sola presenza di vecchie masserie, in parte allo stato ruderale e in parte rammodernate, all'interno di una vasta zona del tutto pianeggiante.

La presenza di un'area compresa tra le aste fluviali dei fiumi Simeto e Gornalunga a rischio di esondazione risulta già nel D.D.G. n° 652 del 12/09/2001 di revisione al D.A. n° 298/41 del 04/07/2000 di adozione del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico.

Inoltre, sul sito internet del Progetto AVI (Aree Vulnerabili Italiane) – Archivio Piene, sono riportate quattro schede di censimento eventi di piena interni al bacino del fiume Simeto che afferiscono alle seguenti situazioni :

- esondazione del 22/02/1931 con segnalazione di danni in località piana di Catania a terreni agricoli, edifici civili e infrastrutture di comunicazione causati da rotture arginali dei fiumi Simeto, Gornalunga e Dittaino
- Esondazione del 15/10/1951 con segnalazione di danni in località piana di Catania-Primosole, Bicocca e Passo Martino a terreni agricoli, edifici civili, infrastrutture di comunicazione, acquedotti e fognature causati da evento meteorologico - corso d'acqua interessato fiume Simeto
- esondazione del 28/09/1964 con segnalazione di danni a terreni agricoli, edifici civili e infrastrutture di comunicazione, causati da evento meteorologico
- esondazione del 01/01/1973 con segnalazione di danni a terreni agricoli, edifici civili, infrastrutture di comunicazione, acquedotti, elettrodotti e fognature a terreni agricoli, edifici civili, infrastrutture di comunicazione, acquedotti e fognature causati da rotture arginali dei fiumi Simeto e Dittaino

Nel 2044 il Comune di Catania ha inoltre predisposto un intervento previsto in aree a rischio d'esondazione in località Piana di Catania-Passo Martino-Bicocca (posta a valle rispetto all'area di interesse progettuale) consistente nella realizzazione di un rilevato stradale a quota di sicurezza con sviluppo rettilineo e caratteristiche di viabilità rurale.

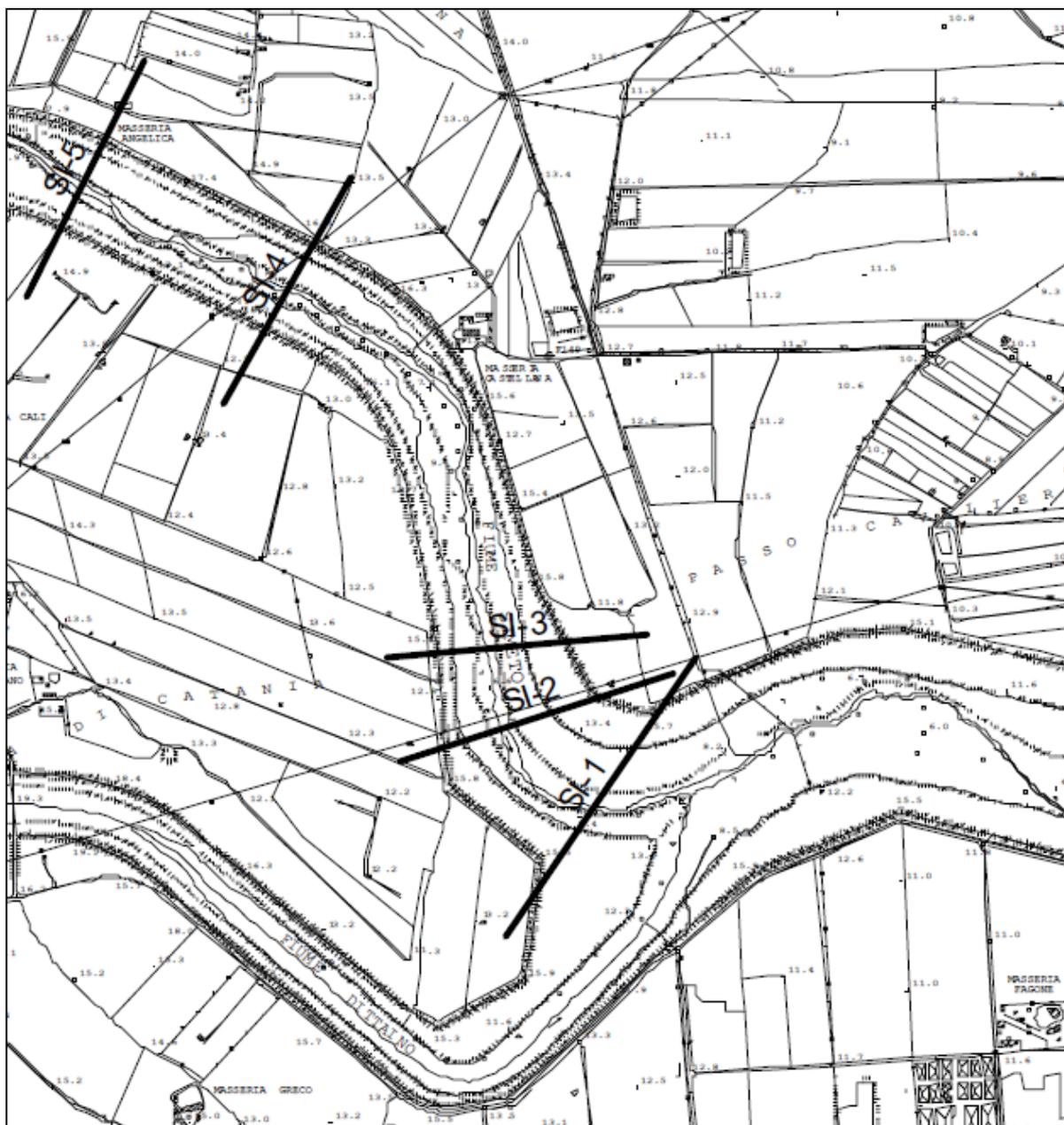
Nel caso del Bacino del Simeto, le condizioni di pericolosità e rischio idraulico derivano non soltanto dall'evolversi dei fenomeni meteo climatici, ma anche dall'eventuale propagazione delle onde di piena conseguenti a manovre degli organi di scarico e dell'ipotetico collasso dei sei invasi artificiali ricadenti nel bacino del fiume Simeto (diga di Pozzillo, diga di Ancipa, serbatoio Ogliastro, diga Nicoletti, traversa Ponte Barca e Idiga Sciaguana). Tutti assoggettati a specifici studi tesi a valutare le caratteristiche di tali onde di piena artificiali, che hanno portato alla redazione degli appositi Piani di emergenza. Le aree di esondazione derivanti da tali studi non sono comunque soggette alle norme che regolano il rischio idrogeologico ai sensi del D.P.C.M. 29/09/1998.

#### **4.2.1 Verifiche idrauliche del PAI**

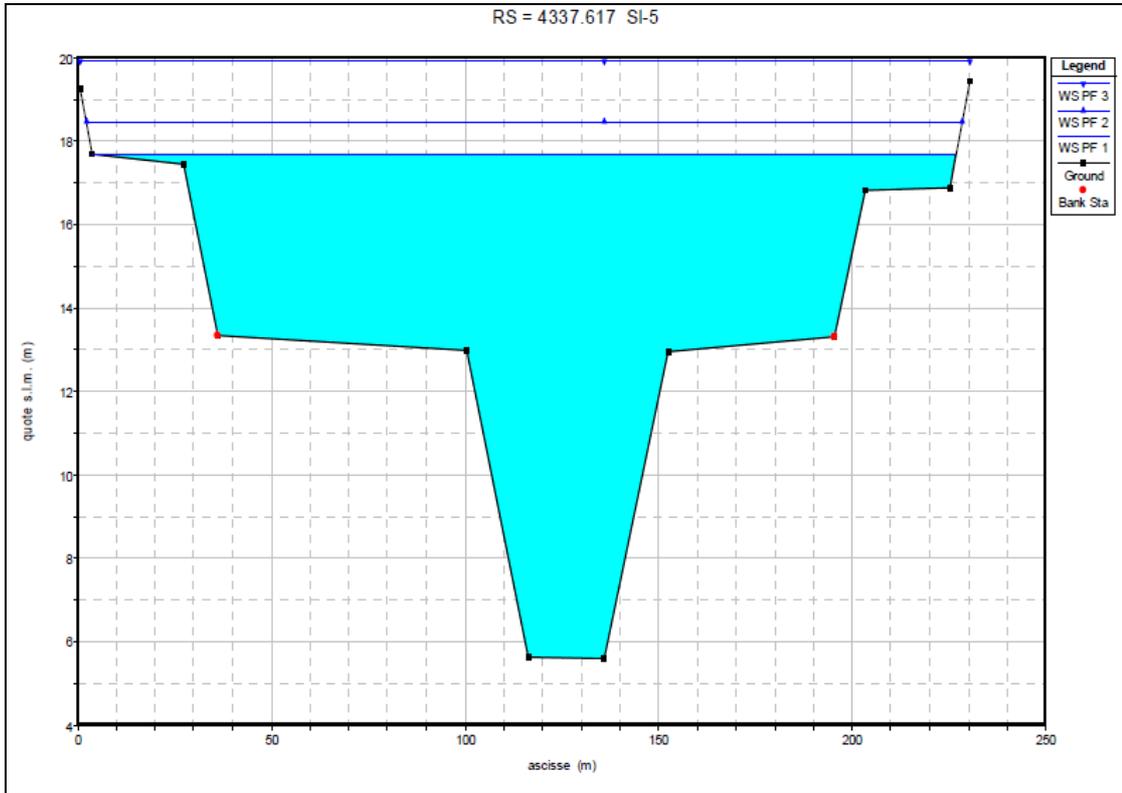
Per quanto riguarda le verifiche idrauliche effettuate nell'ambito del PAI ed interessanti l'area di interesse progettuale, si evidenzia come la sezione di verifica idraulica più valliva dell'intero Piano sia situata a monte rispetto all'area della stazione elettrica in progetto, in quanto sulla base delle simulazioni bidimensionali eseguite per la redazione del PAI stesso e delle valutazioni effettuate in

merito alle capacità di convogliamento dei corsi d'acqua ivi analizzati, lo studio a suo tempo effettuato è giunto alla conclusione che nella situazione attuale l'intero tratto del Simeto tra la confluenza del Dittaino e la foce non risulti interessato da esondazioni.

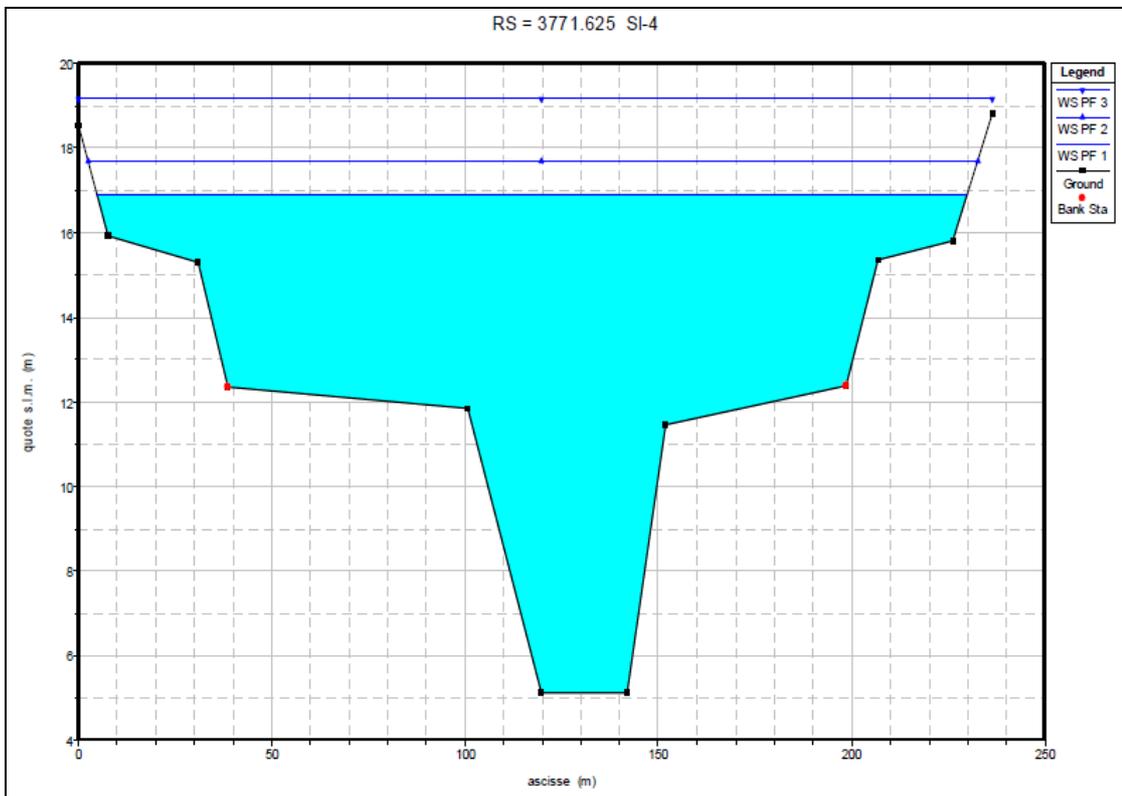
Per questo motivo, di seguito si riportano le sezioni idrauliche più vicine (comunque a monte dell'area di interesse), poste tra l'altezza della Masseria Angelina e la confluenza tra il Simeto e il Dittaino, e identificabili, da monte a valle, tra la sezione SI 5 e la SI 1 in località Passo Cavaliere



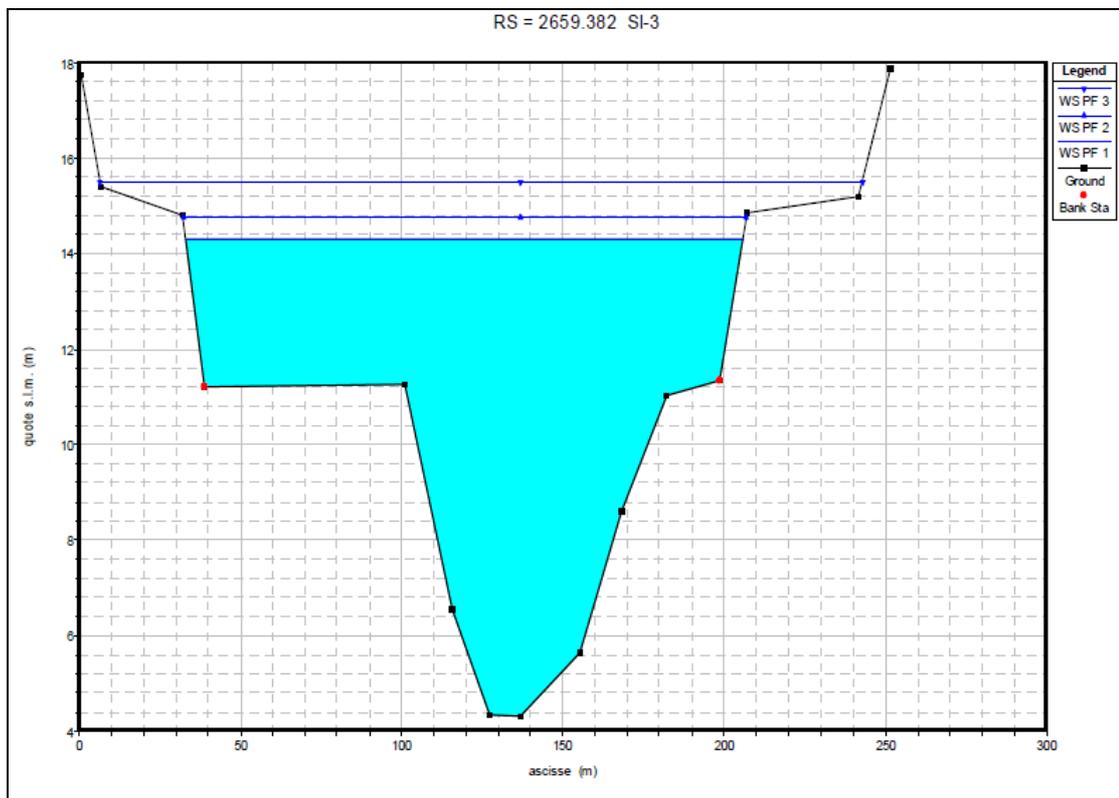
**Figura 4.1 – Stralcio dello “schema planimetrico con l’ubicazione delle sezioni di calcolo per le verifiche idrauliche nel tratto del Fiume Simeto” (da SI-13 a SI-1) – Fonte PAI**



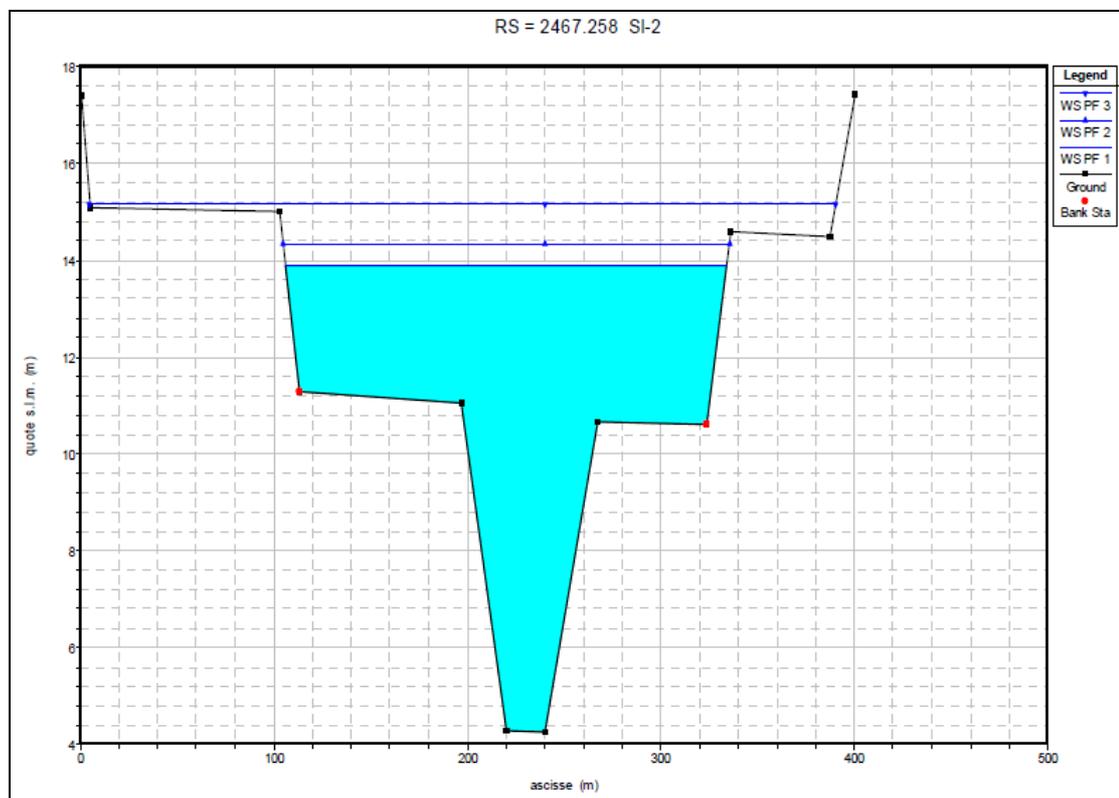
**Figura 4.2 – Sezione di calcolo SI5 - Fonte PAI**



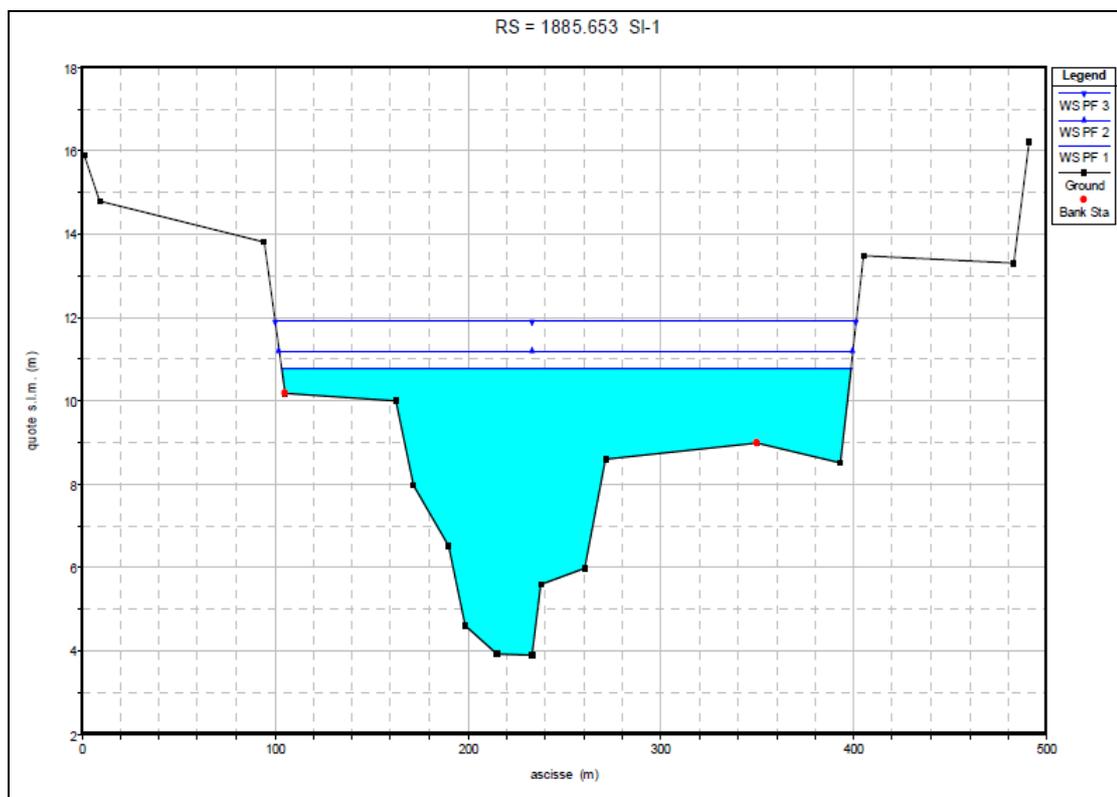
**Figura 4.3 – Sezione di calcolo SI4 - Fonte PAI**



**Figura 4.4 – Sezione di calcolo SI3 - Fonte PAI**



**Figura 4.5 – Sezione di calcolo SI2 - Fonte PAI**



**Figura 4.6 – Sezione di calcolo SI1 - Fonte PAI**

Nome sez. (dist. dalla foce in m)	Quota fondo alveo	Coeff. di Manning	Tempo di ritorno	Portata	Quota pelo libero	Tirante idrico	Pendenza l.c.t.	Velocità media alveo	Sezione idrica
	(m)	(m <sup>-1/3</sup> s)	(anni)	(m <sup>3</sup> /s)	(m s.l.m.)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )
SI-5	5.61	0.033- 0.06	50	4121	17.69	12.08	0.001635	4.10	1057.7
			100	5037	18.46	12.85	0.001621	4.41	1230.8
			300	6925	19.90	14.29	0.001579	4.93	1559.6
SI-4	5.12	0.033- 0.06	50	4121	16.91	11.79	0.001389	3.88	1145.7
			100	5037	17.69	12.57	0.001387	4.18	1323.8
			300	6925	19.17	14.05	0.001358	4.68	1669.0
SI-3	4.30	0.033- 0.06	50	4121	14.30	10.00	0.002800	4.84	866.3
			100	5037	14.74	10.44	0.003196	5.45	942.8
			300	6925	15.50	11.20	0.003973	6.61	1103.1
SI-2	4.27	0.033- 0.06	50	4121	13.88	9.61	0.003024	4.43	948.4
			100	5037	14.33	10.06	0.003257	4.91	1050.8
			300	6925	15.15	10.88	0.003621	5.75	1285.0
SI-1	3.91	0.033- 0.06	50	4121	10.76	6.85	0.007480	5.39	819.5
			100	5037	11.18	7.27	0.007127	5.75	943.2
			300	6925	11.91	8.00	0.006904	6.45	1162.5

**Figura 4.7 – Caratteristiche idrauliche delle sezione di calcolo SI5-SI1 - Fonte PAI**

Lo stesso studio afferma inoltre che i volumi di esondazione del Dittaino e del Gornalunga si espandono in destra idraulica del Simeto e quindi non possono naturalmente interessare il territorio dell'area di progetto, non risultano pertanto pertinenti ai fini delle analisi eseguite per il presente lavoro.

#### **4.2.2 Meccanismi di alluvionamento individuati per l'area in esame**

Alla luce dei dati in precedenza esposti viene confermato il fatto che i fenomeni di esondazione che interessano il F.Simeto a monte della confluenza del Dittaino non possono che interessare l'area di progetto in modo smorzato, senza generare i pericoli che invece una tracimazione dell'argine adiacente alla zona stessa potrebbe determinare. Ma il tratto del Simeto direttamente prospiciente l'area di intervento non risulta a rischio di tracimazione.

Viene pertanto confermato come l'individuazione delle zone di pericolosità e rischio idraulico nelle quali rientra l'area di indagine siano da ascrivere a processi di esondazione che avvengono in corrispondenza di elementi secondari del reticolo idrografico, naturale ed artificiale, posti lungo il versante settentrionale di questa porzione valliva del Simeto stesso.

Le specifiche tecniche riportate nel "*Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana – Relazione Generale*" in particolar modo in riferimento al Capo II - Assetto Idraulico - Art. 11, disciplinano le aree a pericolosità idraulica e ne regolano l'edificazione.

Nel caso in esame ci si rapporta al comma 4b dell'articolo 11 ove si specifica che sono concessi gli interventi di ampliamento, di adeguamento e di ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche, o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche parimenti essenziali e non diversamente localizzabili.

A livello macroscopico, non sono facilmente perseguibili alternative di dislocazione della stazione che comportino oneri finanziari e ambientali sostenibili, inoltre il progetto costituisce un'opera pubblica che fornisce un servizio essenziale e non facilmente delocalizzabile; gli elementi di cui sopra concorrono a far ricadere il progetto in esame nella categoria degli insediamenti tollerati nelle aree ad elevata probabilità di inondazione.

Gli interventi previsti dovranno però trovare soluzioni di dettaglio (nel proseguo dell'iter di affinamento progettuale) tali da non aggravare le condizioni di sicurezza del territorio e non costituire elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti.

L'area di studio evidenziata nelle planimetrie allegate al presente documento risulta maggiore rispetto alle effettive dimensioni del sedime della stazione (dell'ordine degli 80.000 mq) e consente

quindi un certo grado di variabilità nel posizionamento definitivo dell'impianto che possa tenere conto anche delle questioni idrauliche. Le opere di progetto all'interno del sedime dovranno pertanto essere dimensionate in maniera opportuna e i fabbricati relativi alla stazione di trasformazione edificati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale, non concorrendo ad incrementare né il rischio idraulico, né il carico insediativo; le stesse non dovranno inoltre precludere la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e risultare comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile.

E' bene evidenziare inoltre che la zona in questione, in accordo a quanto definito nell'ambito dello studio geologico preliminare appositamente redatto per il presente progetto, è caratterizzata da una permeabilità medio-elevata del substrato litologico.

L'area dove verrà realizzata la nuova stazione elettrica non risulta direttamente interessata da canali idrici; quello di maggiori dimensioni è presente subito a monte del limite settentrionale dell'area di studio ed è quello più direttamente coinvolto nella determinazione della situazione di pericolosità idraulica, in precedenza evidenziata per gli elementi minori del reticolo idrografico.



**Figura 4.8 - Il canale che scorre subito a monte del sedime dell'area di studio**

Da quanto sopra emerge quindi una situazione di relativamente rapido deflusso delle acque di alluvionamento, favorito anche dalla capacità di infiltrazione verticale nel terreno.

Nell'allegata "carta della pericolosità idraulica", ridisegnata a scala di maggiore dettaglio (apportando gli aggiustamenti resi possibili dal cambio di scala) sulla base delle "Carte di riferimento nelle Norme di Piano nel settore del rischio idraulico" è evidenziata l'area di progetto in relazione

alle zone soggette ad esondazione a media ( $Tr=100$ ) ed alta probabilità ( $Tr=50$ ), che qui si sovrappongono.

Inoltre, dall'analisi della *"Carta della pericolosità idraulica"* è emerso come in questa zona il fenomeno di inondazione relativo a tale tempo di ritorno non sia causato dal sormonto o dalla rottura degli argini da parte del Fiume Simeto, che rimane nell'alveo attivo, bensì dai contributi provenienti dagli affluenti locali in sinistra idraulica provenienti da nord e dai canali del sistema irriguo e di scolo artificiale.

Tale affermazione è supportata dal fatto che le sommità arginali in sinistra idraulica si rilevano a quota 15 m circa, ben eccedente rispetto alle altezze di allagamento mediante le simulazioni bidimensionali del deflusso delle portate eseguite nell'ambito della redazione del PAI stesso.

Tenendo conto di questo aspetto, va evidenziato come all'interno dell'area di interesse progettuale e di un'ampia porzione di territorio ad essa contigua non sussiste alcun elemento morfologico o antropico che si voglia, in grado di creare una pur limitata partizione delle superfici topografiche (tutte a destinazione agricola) che possa risultare in grado di creare ostacoli e/o vincoli al deflusso delle acque esondate, provenienti dal nord.



**Figura 4.9 - La completa assenza di ostacoli o partizioni morfologiche nella piana alluvionale**



**Figura 4.10 - La completa assenza di ostacoli o partizioni morfologiche nella piana alluvionale**

### **4.3 La verifica della compatibilità idraulica degli interventi in progetto**

Nella verifica del grado di compatibilità idraulica afferente l'intervento in progetto è opportuno partire dalla consapevolezza che l'area perimetrata in rosso su tutte le elaborazioni cartografiche prodotte è eccedente rispetto al sedime effettivo della stazione elettrica.

Tale sedime sarà pertanto perimetrato, nel corso delle successive fasi di approfondimento progettuale all'interno di tale area di studio (come è definita sulle tavole), quando il dettaglio progettuale della stazione stessa sarà tale da poter definire in maniera univoca e definitiva spazi e dimensioni dell'intera stazione.

Questo consente di avere un certo grado di libertà nel posizionare in dettaglio la perimetrazione della stazione anche in funzione delle evidenze cui si è giunti nell'ambito del presente lavoro (come meglio descritto nel successivo capitolo sulle misure di ottimizzazione progettuale cui si potrebbe ricorrere per incrementare la compatibilità idraulica dell'intervento complessivo).

All'interno di tale recinzione, le volumetrie realmente presenti risultano estremamente contenute, al punto da essere del tutto non significative ai fini della sottrazione di volume per le acque esondate.

Da una valutazione speditiva di quelle che sono le volumetrie che verrebbero a trovarsi sottoposte alla lama d'acqua teoricamente sottostante la quota d'esondazione emerge un ordine di grandezza che risulta essere dell'ordine di  $10^4$  volte maggiore rispetto alla volumetria sottratta a seguito della realizzazione dell'impianto stesso. Evidenza grafica della sproporzione delle quantità in gioco è d'altro canto direttamente desumibile dalla corografia sulla pericolosità idraulica appositamente redatta ed allegata al presente lavoro.

Ogni considerazione in merito alla non rilevanza dell'intervento ai fini del mantenimento delle attuali condizioni di sicurezza idraulica risulta pertanto del tutto superflua.



**Figura 4.11 - Il centro commerciale in costruzione a monte dell'area di progetto**

Anche per quanto riguarda il possibile ostacolo al deflusso delle acque, la notevole ampiezza del comparto territoriale entro il quale si inserisce l'impianto in progetto rende assolutamente non significativo l'intervento che non va a determinare alcuna riduzione delle velocità di smaltimento delle acque esondate, in quanto la volumetria da realizzare non crea restringimenti della sezione di rifluimento delle acque stesse, proprio per l'ampiezza del terreno pianeggiante sui cui insiste e per il fatto che le nuove cubature del centro commerciale in fase di ultimazione sono poste a monte rispetto all'area di intervento.

Tenendo anche conto di quanto sopra e dell'eccedenza dell'area perimetrata sulle carte rispetto a quello che sarà l'effettivo perimetro recintato della stazione elettrica, si può affermare che le nuove opere, nel rispetto delle verifiche richieste dagli Enti competenti, non ostruiscano assolutamente il passaggio delle acque rispetto alla situazione attuale e non peggiorino minimamente la situazione di rischio associata al territorio.

L'assoluta non significatività delle volumetrie in gioco, in relazione ovviamente alla loro posizione, può pertanto essere riassunta come segue :

- acque di esondazione provenienti da nord, senza alcuna relazione con il corso del Simeto, posto più a sud
- sedime di progetto posto in un'area dove non sono presenti alvei attivi
- territorio circostante l'area di interesse progettuale ampio e privo di elementi di partizione in grado di determinare confinamenti, e quindi innalzamenti e ostacoli puntuali, al deflusso delle acque verso i recapiti più vallivi
- nessuna continuità idraulica con l'alveo del Simeto, che in questa zona non è considerato a rischio di tracimazione dagli alti argini che lo caratterizzano
- nessuna alterazione da parte delle opere in progetto delle capacità di invaso del bacino in quanto la cubatura sottratta all'invaso attuale è di diversi ordini di grandezza inferiore

## **5 OTTIMIZZAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

### **5.1 Ottimizzazioni progettuali finalizzate alla sicurezza esterna del territorio**

Se la sicurezza interna dell'impianto è garantita dagli accorgimenti e dalle ottimizzazioni di cui al precedente paragrafo, sarà conveniente introdurre nel corso delle successive fasi progettuali alcune forme di ottimizzazione progettuale specificatamente volte alla riduzione del pur contenuto grado di intrusione territoriale della stazione in caso di eventi alluvionali.

In tal senso sarà opportuno realizzare alcuni interventi atti ad incrementare la permeabilità idraulica longitudinale di questa propaggine territoriale della piana catanese rispetto a quanto potrebbe venire a delinearsi nel caso di realizzazione di una stazione non specificatamente "pensata" per garantire la massima mobilità delle acque di esondazione.

Questo potrebbe essere ottenuto realizzando un sistema di trincee drenanti, profonde circa 1 m e riempite con materiale lapideo di grossa pezzatura, che sottopassano il sedime della stazione dia continuità idraulica preferenziale alle acque di rifluimento dirette verso le aree topograficamente più depresse, seguendo la normale direttrice topografica.

Si verrebbe così a creare un sistema di drenaggio sub-superficiale in grado di mantenere il più integra possibile la continuità idraulica superficiale tra la porzione di pianura che verrà a trovarsi a monte (verso Nord) della stazione elettrica e l'area libera posta a valle (a Sud) della stessa.

Non si ritiene necessario provvedere ad altre opere per il mantenimento del continuum idraulico dell'area.

In conclusione, si ritiene che l'insieme di questi interventi di ripristino di una situazione di drenaggio e di messa in sicurezza idraulica interna dei manufatti e degli impianti sensibili e vulnerabili possa rendere l'intervento pienamente coerente e compatibile con la situazione idraulica e normativa dell'area.