

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.

SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.

COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.

SACYR S.A.U.

ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD

A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

PRO-GEO HiPro
progettazione geotecnica *ingegneria*

Prof. Ing. G. Umiltà
Ordine Ing. Palermo n°1729



Ing. E. Pagani
Ordine Ing. Milano n°15408

IL CONTRAENTE GENERALE
PROJECT MANAGER
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA
Direttore Generale
Ing. G. Fiammenghi

STRETTO DI MESSINA
Amministratore Delegato
Dott. P. Ciucci

Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA	CZV0761_F0
<i>Tipo di sistema</i>	CANTIERI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	SITI DI RECUPERO AMBIENTALE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	SITI DI RECUPERO AMBIENTALE	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA	

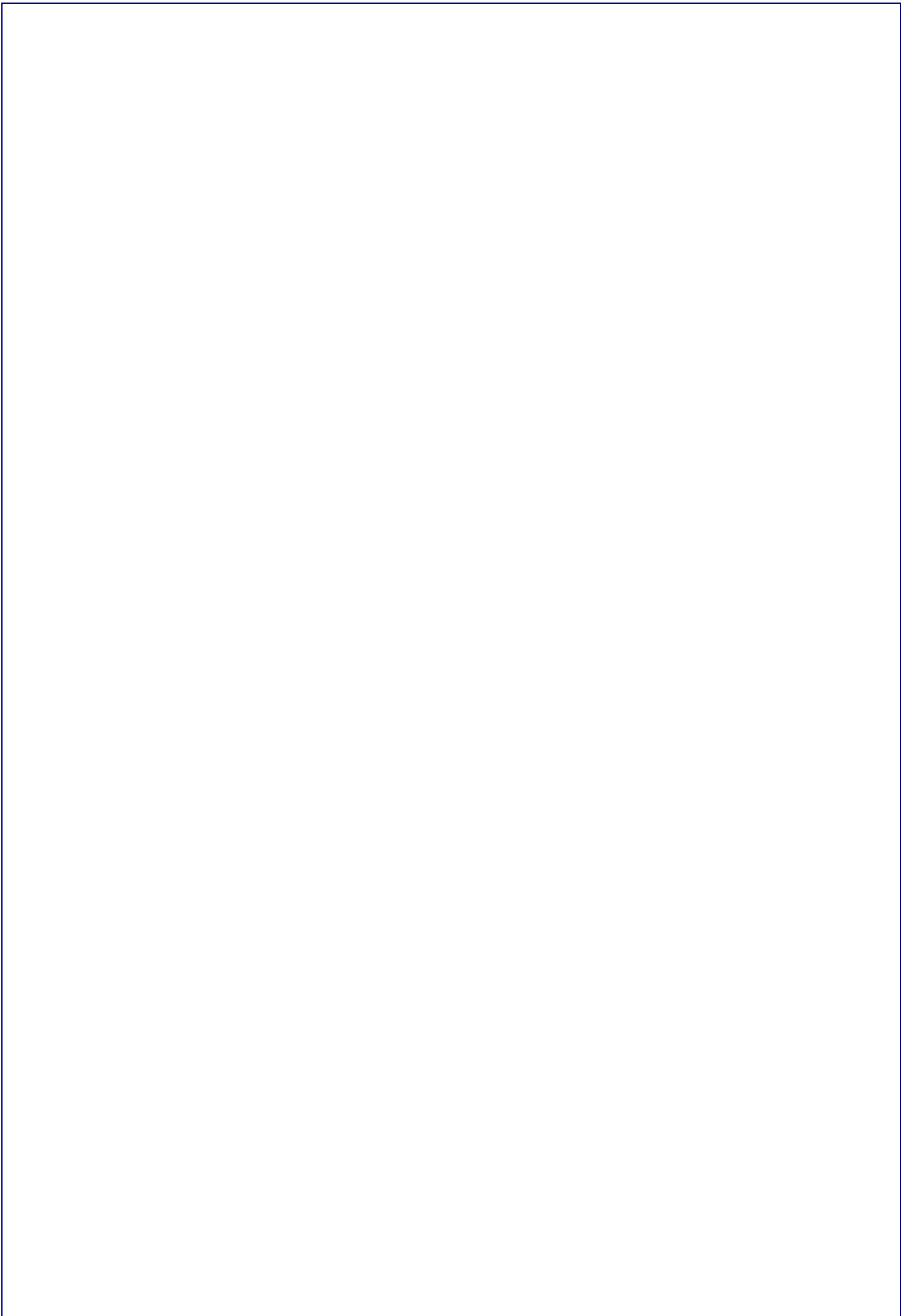
CODICE

C G 0 0 0 0 P R G V S C Z C 4 S D 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	08/06/2012	Emissione finale	P. UMITLA'	G. UMITLA'	G. UMITLA'

NOME DEL FILE: CZV0761_F0

revisione interna: __



		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito</p>	
<p align="center">TITOLO DEL DOCUMENTO</p>	<p><i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 08/06/2012</p>

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	PREMESSE E OGGETTO	5
3	UBICAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO E DEI MANUFATTI IDRAULICI	6
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
3.1.	Generalità.....	7
3.2.	Siti in zona Messina	8
3.2.1.	Sito AL1	8
3.2.2	Siti SRAS – AL2.....	8
3.2.3.	Sito AL3	9
3.3.	Siti nei Comuni di Villafranca Tirrena, Valdina, Venetico e Torregrotta.....	9
3.3.1.	Siti SRAS2 – SRA7 – SRA6 – SRA5.....	9
3.3.2.	Siti SRA4 – SRA9 – SRA10 – SRAS1	11
3.3.4.	Sistemazioni Idrauliche a livello di bacino	12
3.3.4.1.	Torrente Caracciolo.....	13
3.3.4.2.	Torrente Senia	13
3.4.	Siti SRA8 – SRA8bis – SRA8TER nei Comuni di Saponara e di Villafranca Tirrena.....	13
5	CALCOLI GEOTECNICI	15

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione si riferisce sulla progettazione geotecnica e idraulica dei siti di deposito ubicati sulle carte al 25.000 ed al 10.000.

Il progetto comprende elaborati di carattere generale, riguardanti le sistemazioni Idrauliche dei Torrenti Caracciolo e Senia, e gli elaborati geotecnici e idraulici dei singoli depositi.

Per ciascun deposito sono stati predisposti gli elaborati appresso indicati: Relazione Tecnica, Relazione Geologica, Relazione Geotecnica e di Calcolo, Relazione Idraulica ed Elaborati Grafici quali Planimetrie dello Stato di Fatto e di Progetto, Sezioni, Particolari Costruttivi, Rete di Scolo delle acque.

Si segnala fin d'ora che:

- per il sito SRA7, si riprende la soluzione di cui al Progetto Definitivo, già esitato favorevolmente, introducendo solo piccole varianti che riguardano il manufatto di piede, il drenaggio interno, le rete di scolo delle acque superficiali. Vengono, quindi, modificati solo gli elaborati grafici e mantenute, senza modiche, le relazioni del citato Progetto Definitivo;
- per i siti SRA8 – SRA8bis – SRA8ter è stato redatto anche il progetto della viabilità di accesso e di quella interna.

2 PREMESSE E OGGETTO

Il materiale proveniente da scavi a cielo aperto o in sotterraneo sarà utilizzato, in parte, per il ripascimento della costa Nord dell'Isola, in parte, per il recupero ambientale di cave esaurite che si trovano nei territori di Messina, Saponara, Villafranca Tirrena, Valdina, Venetico e Torregrotta (**figg. 1a – 1b – 2 – 3**); con il deposito del Sito SRA6, si stabilizza un pendio interessato da una frana, segnalata nel PAI come attiva a pericolo P3.

Nella progettazione ci si è posti, in primo luogo, l'obiettivo di individuare i siti di deposito e di determinare i volumi di abbancamento disponibili; al contempo, è stato affrontato il problema dello scarico delle acque di pioggia, sia per evitare che la modifica delle portate conseguente agli interventi possa aggravare le eventuali condizioni di criticità degli alvei esistenti, sia per migliorare le attuali condizioni di deflusso di alcuni corpi ricettori. Sono stati, quindi, sviluppati i necessari

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

studi idrologici e idraulici e, ove necessario, è stata prevista la realizzazione di vasche per il controllo e la laminazione delle portate di piena.

Per la viabilità interna dei siti di Torregrotta, Venetico e Valdina si rimanda al Progetto Definitivo 2011; per altri si indica la viabilità esistente o quella da realizzare in fase esecutiva. Per i siti SRA8 – SRA8bis – SRA8ter è stato redatto il progetto della viabilità di accesso e di quella interna.

Sono state sviluppate verifiche di stabilità dei rilevati secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2 (A2+M2+R2), in conformità alle prescrizioni dell'Art. 6.8.2 del D.M. Infrastrutture 12.01.2008 e Circolare 02.02.2009. I risultati dei calcoli sono esposti nei tabulati e nei grafici riportati in calce alle Relazioni Geotecniche e di Calcolo.

Nel seguito si riferisce sinteticamente su ciascun intervento, rinviando, per i dettagli, agli specifici elaborati. In particolare, per i siti di abbancamento si riporta una breve descrizione dei luoghi e degli accessi, con un cenno geologico di inquadramento; per ciascun sito si indica la tipologia del materiale ed il volume del deposito che è quello compreso fra la superficie al finito e quella del terreno allo stato attuale; si illustrano, infine, i criteri seguiti nelle progettazioni geotecniche e idrauliche.

Si riferisce, altresì, sui risultati delle indagini che sono state sviluppate nei tre nuovi (SRA8 – SRA8bis – SRA8ter) e nel sito SRA6 compreso nel Progetto Definitivo 2011, che assume significativa rilevanza per gli effetti dell'intervento, mediante il quale si stabilizza un pendio in frana.

3 UBICAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO E DEI MANUFATTI IDRAULICI

L'ubicazione dei siti di deposito è rappresentata sulla corografia 1:25.000 e sulle planimetrie 1:10.000.

Nel territorio di **Messina** sono previsti quattro depositi denominati **SRAS – AL1 – AL2 – AL3**, ubicati in cave di sabbie e ghiaie (**fig. 1a, 1b**).

Nei Comuni di **Villafranca Tirrena, Valdina, Venetico e Torregrotta**, si trovano otto siti di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

deposito, tutti ubicati in cave di argilla, denominati **SRA4 – SRA5 – SRA6 – SRA7 – SRA9 – SRA10 – SRAS1 – SRAS2 (fig. 2)**. Il materiale da porre a deposito viene portato via mare e raggiunge le cave attraverso una viabilità per lo più interna alle stesse aree di cava, già prevista nel Progetto Definitivo 2011.

Nella stessa zona, lungo il Torrente Caracciolo, si trova una Cassa di Espansione (Vasca Caracciolo) prevista per la laminazione delle portate di piena, su cui si riferirà nel seguito.

Nei Comuni di Saponara e di Villafranca Tirrena, si trovano i depositi **SRA8, SRA8bis e SRA8ter** che sono ubicati nelle cave di calcare e di argilla del vecchio impianto Italcementi. Nella stessa zona sarà realizzato un serbatoio di piena (**fig. 3**).

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1. Generalità

Nel seguito, per singolo sito o per gruppi di siti omogenei, in forma sintetica: si indicano l'ubicazione e la viabilità di accesso; si descrive il sito interessato dal deposito; si riporta un cenno geologico e si forniscono, ove ritenuto necessario, indicazioni sui criteri di progettazione geotecnica e idraulica. A riguardo dei criteri di progettazione si osserva che in linea generale nei depositi fuori terra, per i quali devono essere assicurate le condizioni di stabilità, e che presentano caratteristiche analoghe a quelle delle dighe di materiali sciolti, si è previsto di sagomare il paramento a gradoni dell'altezza di m 10, interrotti da ripiani orizzontali nella direzione monte valle e inclinati nella direzione longitudinale con una pendenza del 3%. I ripiani hanno, alternativamente, larghezze di m 3 e di m 5; sul lato di monte di questi ultimi sono ubicate le canalette per la raccolta delle acque di pioggia che sono, a loro volta, raccolte da canali di gronda e immesse, talvolta, nei ricettori naturali opportunamente adeguati ed integrati, talvolta, prolungati fino al mare.

Il piede dei depositi è sostenuto da rilevati di terra stabilizzata con calce o cemento, nei casi in cui è necessario un manufatto di stabilizzazione duraturo che è possibile rivestire di terra vegetale. In un caso il piede è realizzato in pietrame (SRA8); in un deposito temporaneo il rilevato è sostenuto da un rilevato di terra rinforzata (AL3), che sarà smantellato ad opera finita; un piccolo deposito è delimitato da un muro di sostegno su pali (SRA8 ter).

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12	

Per i depositi posti nelle cave a fossa in argilla si è tenuto conto della impossibilità di effettuare il drenaggio dell'acqua che si infiltra nel deposito, adottando gli accorgimenti che saranno sinteticamente descritti nel seguito e più dettagliatamente nelle Relazioni Tecnica e Geotecnica, per evitare ristagni di acqua in superficie.

Quanto ai volumi di abbancamento si osserva che quelli relativi ai siti SRA 4 – SRA – SRA 6 – SRAS 1 – SRAS 2 sono inferiori a quelli reali, anche se in misura percentualmente limitata, perché non sono note le batimetrie degli invasi presenti al fondo delle cave di argilla.

3.2. Siti in zona Messina

Sulle planimetrie delle **figg. 1a - 1b** sono indicate le posizioni dei siti individuati dalle sigle **AL1 – SRAS – AL2 – AL3**.

3.2.1. Sito AL1

Il nuovo Sito **AL1** è ubicato all'interno di una cava di sabbie ghiaie di Messina; esso sarà utilizzato per la lavorazione di materiali di scavo da riutilizzare in tempi brevi (**fig.1a**). Non si prevede, pertanto, alcun abbancamento, ma si indicano solo le possibili aree di lavoro.

Al sito si accede dalla strada che corre a fianco della Fiumara Curcuraci.

3.2.2 Siti SRAS – AL2

Il deposito del Sito **SRAS** era compreso nel Progetto Definitivo 2011; il nuovo Sito **AL2** è ubicato nella cava limitrofa (**fig. 1a**).

Per il deposito **SRAS** si apportano lievi modifiche al progetto già esitato; quelle più significative riguardano:

- l'unghia di piede, che viene realizzata con un rilevato stabilizzato (sabbia e cemento), eliminando quello di terra rinforzata di incerta durabilità;
- la rete di canalizzazioni delle acque di pioggia, prima ubicata sui pendii in sito, molto acclivi e soggetti ad erosione, che è stata posizionata sul rilevato.

Entrambi i depositi interessano cave di sabbie e ghiaie di Messina.

Nel sito **SRAS**, del volume di 385.000 m³ saranno depositati materiali provenienti demolizioni, VTR

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito</p>		
<p align="center">TITOLO DEL DOCUMENTO</p>	<p><i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 08/06/2012</p>	

e spritz beton; nel sito **AL2** (deposito temporaneo), avente un volume di 530.000 m³, materiale da scavo granulare, lavato o naturale.

Ai siti si accede dalla strada che collega la litoranea con l'abitato di Marotta Superiore. Nel sito **SRAS** si hanno varie piste, già utilizzate nella fase di coltivazione della cava, che consentono l'accesso ai vari livelli del deposito. Al sito **AL2** si arriva solo dal basso, pertanto, l'accesso ai livelli più alti del deposito avviene attraverso una strada realizzata sul corpo del rilevato a fianco della quale corre il canale di scolo delle acque piovane.

3.2.3. Sito AL3

Si tratta di un nuovo sito di deposito temporaneo di scotico e terra vegetale, del volume di 130.000 m³, posizionato all'interno di una cava di sabbie e ghiaie di Messina. Al sito si accede da una strada campestre che ha origine poco dopo l'abitato di Faro Superiore (**fig. 1b**).

Una pista, residuo della lavorazione della cava, porta alla sommità del deposito.

In considerazione della debole pendenza del paramento e dalle ridotte dimensioni della superficie e della temporaneità del deposito, il paramento non è interrotto da ripiani orizzontali. Pertanto, le acque di pioggia provenienti da monte sono raccolte da un canale di gronda che riceve anche le acque che cadono sul deposito che vengono immesse nel torrente poco a valle.

3.3. Siti nei Comuni di Villafranca Tirrena, Valdina, Venetico e Torregrotta

I siti ricadenti nei Comuni di Villafranca Tirrena, Valdina, Venetico e Torregrotta sono ubicati sulla **fig. 2**.

I siti sono così nominati: **SRA4 – SRA5 – SRA6 – SRA7 – SRA9 – SRA10 – SRAS1 – SRAS2**. Di essi il sito **SRA5** ricade nel Comune di Torregrotta, i siti **SRA6 – SRA7 – SRA9 – SRA10 – SRAS2** nel Comune di Valdina, i siti **SRA4** ed **SRAS1** nel Comune di Venetico.

Nello sviluppo del progetto di recupero ambientale delle cave dei siti citati, è stata posta attenzione al problema dello smaltimento delle acque piovane; è stato, quindi, effettuato uno studio idrologico ed idraulico dei corpi ricettori e sono stati progettati, quando necessario, gli interventi necessari.

3.3.1. Siti SRAS2 – SRA7 – SRA6 – SRA5

Si trattano insieme gli argomenti riguardanti i depositi in oggetto, elencati nell'ordine da monte a

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito</p>		
<p align="center">TITOLO DEL DOCUMENTO</p>	<p><i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 08/06/12</p>	

valle, in quanto essi sono ubicati nello stesso bacino imbrifero e sono collegati ad interventi idraulici significativi.

Il Sito **SRAS2**, più a monte, ricade in corrispondenza di una cava a fossa, aperta dal lato di valle, dove ha inizio il deposito **SRA7**, che resta invariato rispetto alla previsione del Progetto Definitivo 2011. La colmata della cava rende stabili i fronti di scavo, spesso verticali, le cui attuali condizioni di stabilità sono da considerare temporanee per i motivi che saranno illustrati nelle relazioni tecniche dei singoli interventi. Il volume del deposito è di 180.000 m³.

Il deposito del sito **SRA6**, interessa una cava oggi esaurita, con una parte a fossa colma d'acqua. Dal lato Est, il fronte di scavo ha dato origine ad una frana che raggiunge la sovrastante Strada Panoramica Tracoccia. L'area è inserita nel PAI come frana attiva (**fig. 5**).

Il precedente progetto del deposito in argomento non aveva avuto approvazione in quanto ubicato nell'area a rischio, e l'intervento previsto non migliorava le condizioni di stabilità del pendio in frana. Con il presente progetto si realizza un banchinamento che raggiunge la strada e stabilizza, quindi, il versante. Il banchinamento è realizzato con materiale granulare (sabbie e ghiaie di Messina), ed ha un volume di 640.000 m³.

Il paramento del deposito ha inclinazione media inferiore a 17°; inoltre, tenuto conto dell'importanza dell'intervento di stabilizzazione della frana, nel deposito sono posizionati tappeti di argilla, accoppiati a tappeti drenanti, che raccolgono ed allontanano eventuali acque di pioggia che dovessero infiltrarsi nel deposito, evitando che esse possano raccogliendosi nella parte a fossa della vecchia cava.

Si segnala quanto appresso. Da alcuni sondaggi eseguiti nel sito in argomento in prossimità della fossa colma d'acqua e più all'interno, risulta che le argille di base sono coperte da materiale di riporto, il cui spessore, di pochi metri nella zona più ad Ovest, supera i m 10 il prossimità del laghetto. In questa zona il materiale di riporto è scarsamente consistente tanto da rendere difficile lo stesso campionamento. Tale condizione non pregiudica l'intervento; tuttavia in sede di Progettazione Esecutiva dovranno eseguirsi accertamenti di dettaglio per delimitare con precisione l'ubicazione e il volume del materiale di riporto che dovrà essere asportato e sostituito con lo stesso materiale del deposito o consolidato mediante miscelazione con calce o cemento.

Nel Sito **SRA5**, il deposito è realizzato in una cava a fossa che viene colmata, ricostituendo una condizione prossima a quella preesistente l'apertura della cava. Anche in questo caso la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

colmataura della cava rende stabili i fronti di scavo, spesso verticali, le cui attuali condizioni di stabilità sono da considerare temporanee per i motivi che saranno illustrati nelle relazioni tecniche dei singoli interventi. Il volume abbancato è di 1.450.000 m³.

La quota al finito della superficie del deposito è più alta del terreno circostante, per evitare la formazione di aree depresse, dove si avrebbero ristagni d'acqua. Il canale di smaltimento delle acque di pioggia, realizzato con gabbioni al bordo del deposito, posizionato a quota più bassa del piano di campagna, esercita una azione di drenaggio, abbassando il livello freatico.

Come accennato innanzi, i volumi indicati per i siti **SRA5 – SRA6 – SRAS2** sono inferiori a quelli effettivi in quanto, come si risulta dalla documentazione fotografica, nelle cave a fossa è presente uno specchio liquido, prodotto dall'accumulo delle acque di pioggia, di cui non è nota la profondità. Per ciascuno dei siti è stata prevista la realizzazione di canalizzazioni atte a collettare le acque meteoriche e quindi a recapitarle al corpo idrico ricettore naturale più prossimo al sito.

Nell'ambito del progetto degli interventi dei siti **SRA5 – SRA6 – SRA7 – SRAS2** è prevista la formazione di una cassa di espansione (Vasca Caracciolo), posta al piede del deposito SRA6 (**fig. 2**), che consente la laminazione delle portate di piena transitanti nel torrente omonimo.

3.3.2. Siti **SRA4 – SRA9 – SRA10 – SRAS1**

I Siti in argomento sono ubicati in cave di argilla che si trovano a valle dell'autostrada e della linea ferroviaria. Di essi il deposito **SRA4** interessa per intero una cava a fossa occupata dall'acqua nella parte più depressa; gli altri sono posizionati in cave aventi un'ampia base pianeggiante al piede di un pendio naturale.

Gli sbancamenti determinati dalle cave più a monte, limitrofe al sito SRA10, alcuni anni or sono avevano determinato condizioni di instabilità dei versanti, provocando il crollo della galleria ferroviaria in costruzione e danni alla galleria autostradale Tracoccia. In quella occasione è stato realizzato il banchinamento che si trova fra i siti SRA9 ed SRA10.

Nello stralcio del PAI della **fig. 5** è indicata una frana attiva che risulta ad oggi stabilizzata da un ampio banchinamento.

Si osserva che è stato rielaborato il progetto del deposito **SRA4** che era stato studiato in precedenza. Il deposito è stato esteso verso monte, inserendo un'area che nel precedente progetto era occupata da una discarica di RSU, per la quale l'Amministrazione Comunale ha oggi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito	
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

redatto un progetto di messa in sicurezza. E' appena il caso di rilevare che in sede di Progetto Esecutivo si dovrà verificare lo stato della discarica a quella data e adottare tutti gli interventi necessari. Nel presente progetto sono stati, comunque, previsti accorgimenti, che si illustreranno nel seguito, per evitare che le acque del T. Senia possano raggiungere la discarica. Il volume del deposito è di 1.720.000 m³.

Il deposito del sito **SRA9** interessa una piccola cava ed ha un volume di 135.000 m³.

Il deposito del sito **SRA10** si trova a fianco del banchinamento realizzato per la stabilizzazione della frana a valle della Galleria Tracoccia; il suo volume è di 435.000 m³.

Il sito **SRAS1** è ubicato ad Est del deposito SRA4, dal quale è separato da una stretta striscia di terra (**fig. 2**). Nel sito si trova un'area depressa anch'essa parzialmente occupata dall'acqua di pioggia. Il suo volume è di 350.000 m³.

Le acque provenienti dai siti **SRA9 – SRA10 – SRA4** vengono convogliate nel T. Senia su cui sono stati progettati gli interventi sui quali si riferirà nel seguito.

Per il sito **SRAS1** l'allontanamento delle acque di pioggia è reso complesso in quanto l'area è all'interno della zona industriale/urbana interessata da una notevole pressione antropica. Il rilascio a mezzo di canalizzazione a cielo aperto, non è compatibile con la condizione dei luoghi. Pertanto, si è previsto di allontanare le acque provenienti dal sito in argomento mediante una tubazione di calcestruzzo, che si diparte dal nodo vallivo del deposito e corre lungo la via ferroviaria dismessa. Dagli studi idrologico e idraulico è emerso che il T. Cocuzzaro non può essere utilizzato come ricettore per cui la tubazione citata è prolungata fino al mare.

L'accesso ai siti è previsto attraverso la viabilità di cantiere già indicata nel Progetto Definitivo che non viene modificata; potranno pure utilizzarsi le vie di accesso a suo tempo utilizzate per la coltivazione delle cave e per raggiungere i capannoni industriali esistenti.

3.3.4. Sistemazioni Idrauliche a livello di bacino

Nell'ambito della progettazione dei suddetti siti, si è proceduto allo studio idrologico ed idraulico dei principali corsi d'acqua.

Infatti, i siti **SRAS2, SRA7, SRA6, ed SRA9** ricadono nel bacino idrografico del Torrente Caracciolo, mentre gli **SRA10 ed SRA4** ricadono nel bacino del Torrente Senia.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

Data l'importanza delle opere in progetto, e soprattutto per garantire la salvaguardia dei centri abitati insistenti nella zona litoranea, è apparso necessario prevedere interventi di protezione idraulica del territorio capaci di mitigare i rischi attualmente gravanti sulle aree urbane.

Nel seguito, ad integrazione di quanto esposto innanzi, si riporta una breve descrizione degli interventi, per ciascuno dei suddetti corsi d'acqua.

3.3.4.1. Torrente Caracciolo

Il torrente Caracciolo si sviluppa per una lunghezza di circa 4,9 km all'interno di un bacino con estensione pari 2,43 km² (quota massima dell'asta circa 275 m s.l.m.m.).

Dallo studio idraulico è emerso che a causa delle condizioni di dissesto ambientale in cui versa il corso d'acqua e dei numerosi attraversamenti su questo insistenti, la massima capacità di trasporto del torrente è sensibilmente inferiore a quella necessaria.

E' stato, quindi, necessario, prevedere una Cassa di Espansione in linea, subito a monte dell'autostrada, di volume pari a circa 90.000 m³ e interventi sulle canalizzazioni esistenti a valle.

3.3.4.2. Torrente Senia

Il torrente Senia si sviluppa per circa 5,1 km all'interno di un bacino con estensione pari 3.42 km² (quota massima dell'asta a 333 m s.l.m.m.).

Dallo studio idraulico è emerso che a causa delle condizioni di dissesto ambientale in cui versa il corso d'acqua e dei numerosi attraversamenti su questo insistenti, la massima capacità di trasporto del torrente è sensibilmente inferiore a quella necessaria.

Pertanto, si è prevista, in primo luogo, la regimentazione del corso d'acqua nel tratto vallivo, con sezioni maggiori, adottando tecniche d'ingegneria naturalistica. Per evitare che le acque del Torrente possano raggiungere l'area del Sito SRA4 ed in particolare quelle della discarica citata, il canale è ammorsato nelle argille ed è previsto un rinterro di argilla fra la sponda del canale e il deposito SRA4.

A valle sono stati previsti un allargamento del manufatto di attraversamento della SS. 113 lungo il tracciato esistente, e un nuovo canale scolmatore.

3.4. Siti SRA8 – SRA8bis – SRA8TER nei Comuni di Saponara e di Villafranca Tirrena

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito	
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

Nei territori di Saponara e di Villafranca Tirrena si trovano i depositi **SRA8**, **SRA8bis** e **SRA8ter** ubicati nell'area del Cementificio Italcementi, ora chiuso, dove si estraevano calcari a monte e argille a valle.

La cava di calcare del deposito SRA8 è incassata nella montagna e ad essa si accede da una zona ristretta, favorevole alla formazione del rilevato di chiusura. La cava di argilla dove si realizza il deposito SRA8bis, che si trova nella parte bassa dell'area, è del tipo a fossa. Si ha infine un'altra piccola cava di argilla più a valle a valle, in prossimità della linea ferroviaria (sito SRA8ter).

Si prevede l'utilizzazione della cava di calcare, in parte come deposito definitivo (750.000 m³), in parte come deposito temporaneo (2.365.000 m³); nel deposito della cava di argilla, del tipo a fossa, denominato SRA8bis, verrà realizzato un serbatoio idrico per i motivi appresso illustrati. Viene colmata anche la piccola cava prossima alla linea ferroviaria (sito SRA8bis) per stabilizzare le pareti di monte che hanno andamento verticale il cui crollo renderebbe instabile il deposito sovrastante. Con questo intervento si elimina anche l'invaso che si è formato nello scavo, che costituisce un elemento sfavorevole alla stabilità della zona. Il volume totale dei due siti SRA8bis e SRA8ter è di 140.000 m³).

Sono state eseguite indagini:

- nella zona del piede del deposito SRA8, dove è presente una coltre di terreni di riporto; di ciò si è tenuto conto per la fondazione del rilevato di piede realizzato in pietrame per favorire il drenaggio delle acque di pioggia;
- nell'area del sito SRA8 bis, dove è ubicata la vasca di cui appresso;
- in corrispondenza dell'opera di sostegno del deposito SRA8ter, dove è stata rinvenuta una spessa coltre di terreni di riporto che hanno reso necessaria la formazione di un muro fondato su pali.

Sono state eseguite verifiche di stabilità del pendio artificiale del sito SRA8; per il sito SRA8ter è stato dimensionato il muro di sostegno su pali che delimita il deposito dal lato di valle.

I siti in argomento presentano condizioni favorevoli sia sotto il profilo morfologico sia per il collegamento con la costa, dove verrà scaricato il materiale proveniente dai cantieri, mediante un approdo temporaneo. Infatti, l'accesso al sito in argomento sarà effettuato utilizzando una strada esistente che corre lungo il T. Saponara, che non attraversa l'abitato, e lungo una pista di una cava esaurita. Il progetto comprende lo studio della viabilità esterna e di quella interna.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito		
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/2012	

Nell'ambito della progettazione dei siti in argomento, sono stati effettuati gli studi idrologici ed idraulici relativamente al bacino del Torrente Calvaruso, ed in particolare del suo affluente Torrente Santa Caterina. Le condizioni di dissesto in cui versa il T. Santa Caterina e la morfologia dei luoghi d'intervento, unitamente alla pressione antropica, hanno indotto a destinare le acque ricadenti sui siti citati dal lato del Torrente Saponara. Al fine di evitare l'incremento anche minimo delle portate naturalmente transitanti nel Torrente Saponara, il rilascio delle acque sarà regolato mediante l'interposizione di un "Serbatoio di Piena" posto nell'area del sito SRA8bis a quota 50 m s.l.m; la condotta di scarico che ha origine da tale serbatoio è prolungata fino alla foce del Torrente.

5 CALCOLI GEOTECNICI

Come esposto innanzi, sono state eseguite verifiche di stabilità dei depositi in rilevato.

Per quanto riguarda i valori dei parametri geotecnici di calcolo si osserva che il materiale da abbancare è costituito da sabbie e ghiaie di Messina o, comunque, da materiale a grana grossa. Non sono state eseguite prove sul materiale costipato, ma sono disponibili solo risultati di prove eseguite su campioni indisturbati, ottenendo valori dell'angolo di resistenza al taglio maggiori di 30°. Tale valore trova conferma sperimentale a grande scala. Infatti, nelle cave di sabbia dei siti SRAS e DT2 i depositi di sabbie "sciolte", che si trovano, quindi, in condizioni di porosità massima, formano alti rilevati con paramenti inclinati di 30°. Pertanto, nei calcoli si adotterà il valore $\varphi' = 31^\circ$, certamente cautelativo per il materiale costipato, già adottato nelle verifiche del Progetto Definitivo 2011.

Per i materiali dei siti SRAS, SRAS1, SRAS2 costituiti, il primo da demolizioni, VTR e spritz beton, gli altri di fanghi filtro pressati, reflui di jet grouting e diaframmi, quindi, da materiale consistente in grossi elementi, in assenza di dati sperimentali, sono stati assegnati i medesimi valori dei valori caratteristici dei parametri geotecnici delle sabbie e ghiaie di Messina.

Nei casi in cui i depositi ricadono all'interno di cave di sabbia, è stato assunto il valore di $\varphi' = 34^\circ$ per il terreno in posto, già adottato nel progetto definitivo 2011, che si condivide in quanto determinato da indagini di laboratorio. Per le argille in posto si è adottato il valore $\varphi' = 24^\circ$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO Alternative ai siti di deposito	
TITOLO DEL DOCUMENTO	<i>Codice documento</i> CZV0761_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 08/06/12

adottato nei calcoli eseguiti per il progetto definitivo già esitato, trascurando, in via cautelativa, il contributo della coesione.

Come accennato innanzi i calcoli geotecnici sono stati sviluppati in conformità alle prescrizioni di cui al D.M. Infrastrutture 12.01.2008 e Circolare 02.02.2009. I risultati dei calcoli sono esposti nei tabulati e nei grafici riportati in calce alle Relazioni Geotecniche e di Calcolo.

Appare opportuno fare un cenno, in questa sede alla classificazione dei terreni ai fini sismici che ripropone quella adottata nei calcoli di cui al progetto definitivo 2011 che si condividono.

Per le argille che si rinvencono nei depositi ubicati nelle cave di argilla la classificazione di terreno tipo B è confermata dalle prove di compressione semplice eseguite con le indagini integrative, dalle quali sono stati ottenuti valori della coesione c_u compresi fra 178 kPa e 220 kPa.

Ing. Paolo Cosenza

Prof. Ing. Guido Umiltà

Palermo, giugno 2012

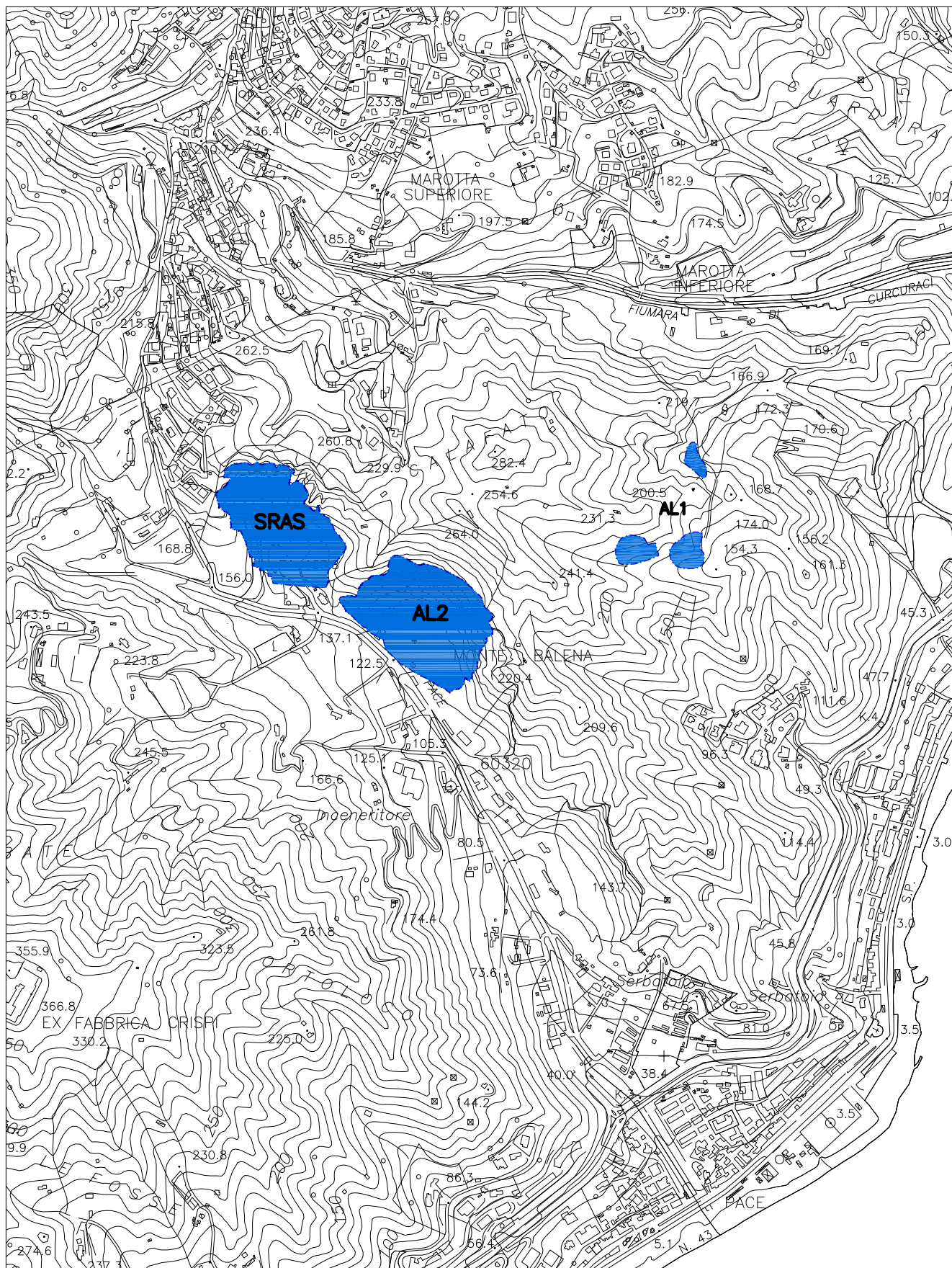


Fig. 1a - Siti nel Comune di Messina - Scala 1:10000

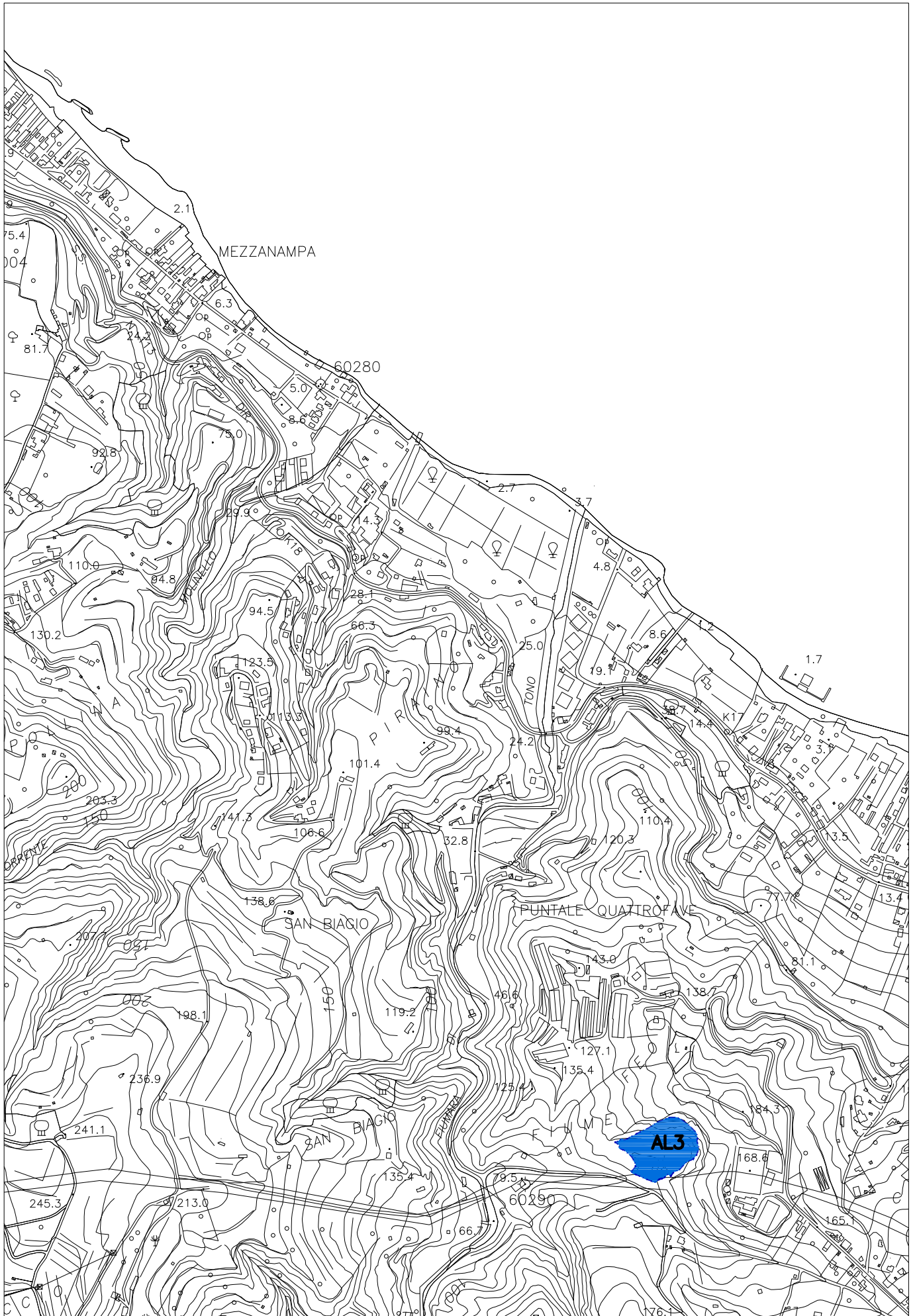


Fig. 1b - Siti nel Comune di Messina - Scala 1:10000

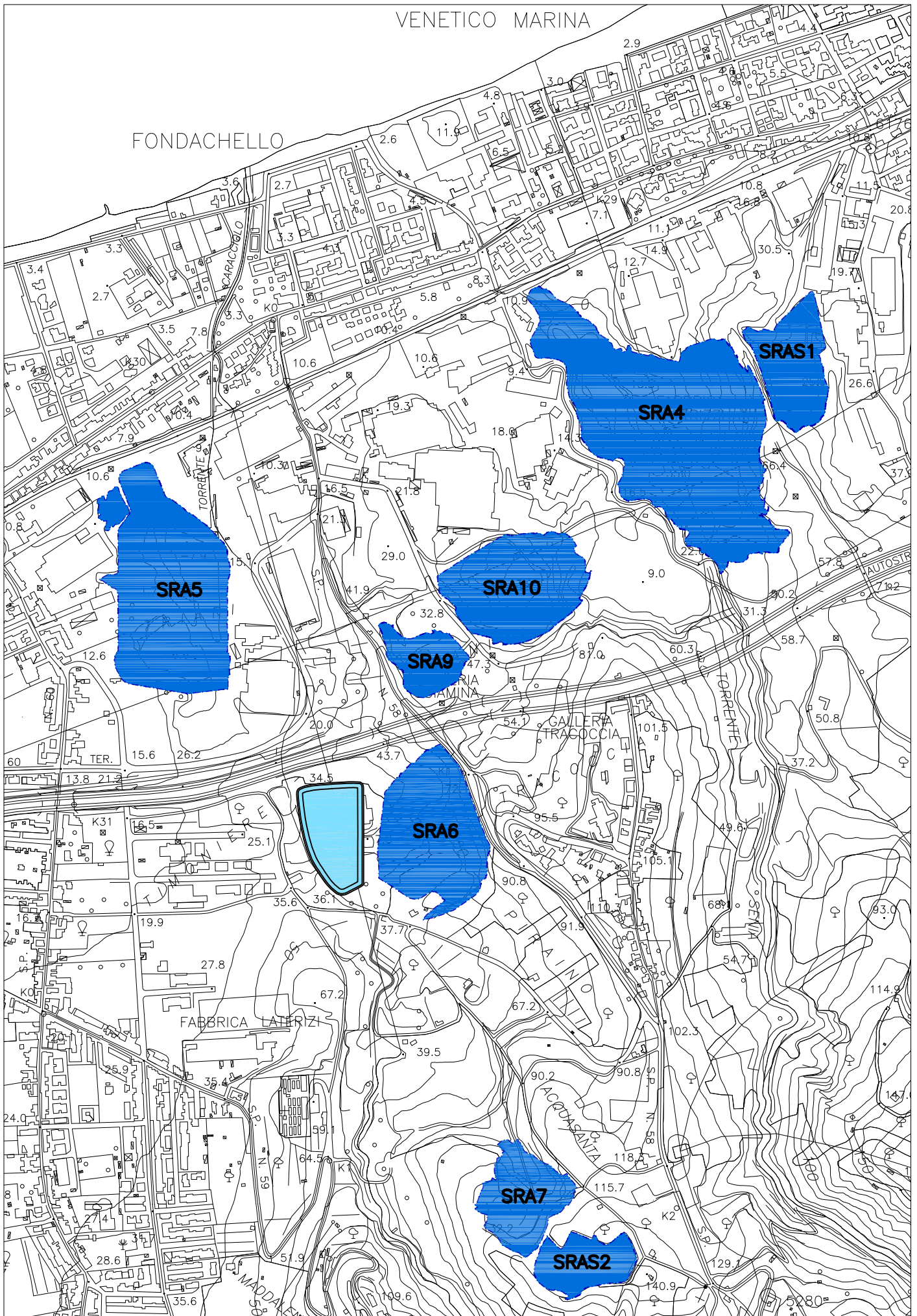


Fig. 2 - Siti nei Comuni di Torregrotta e Valdina - Scala 1:10000

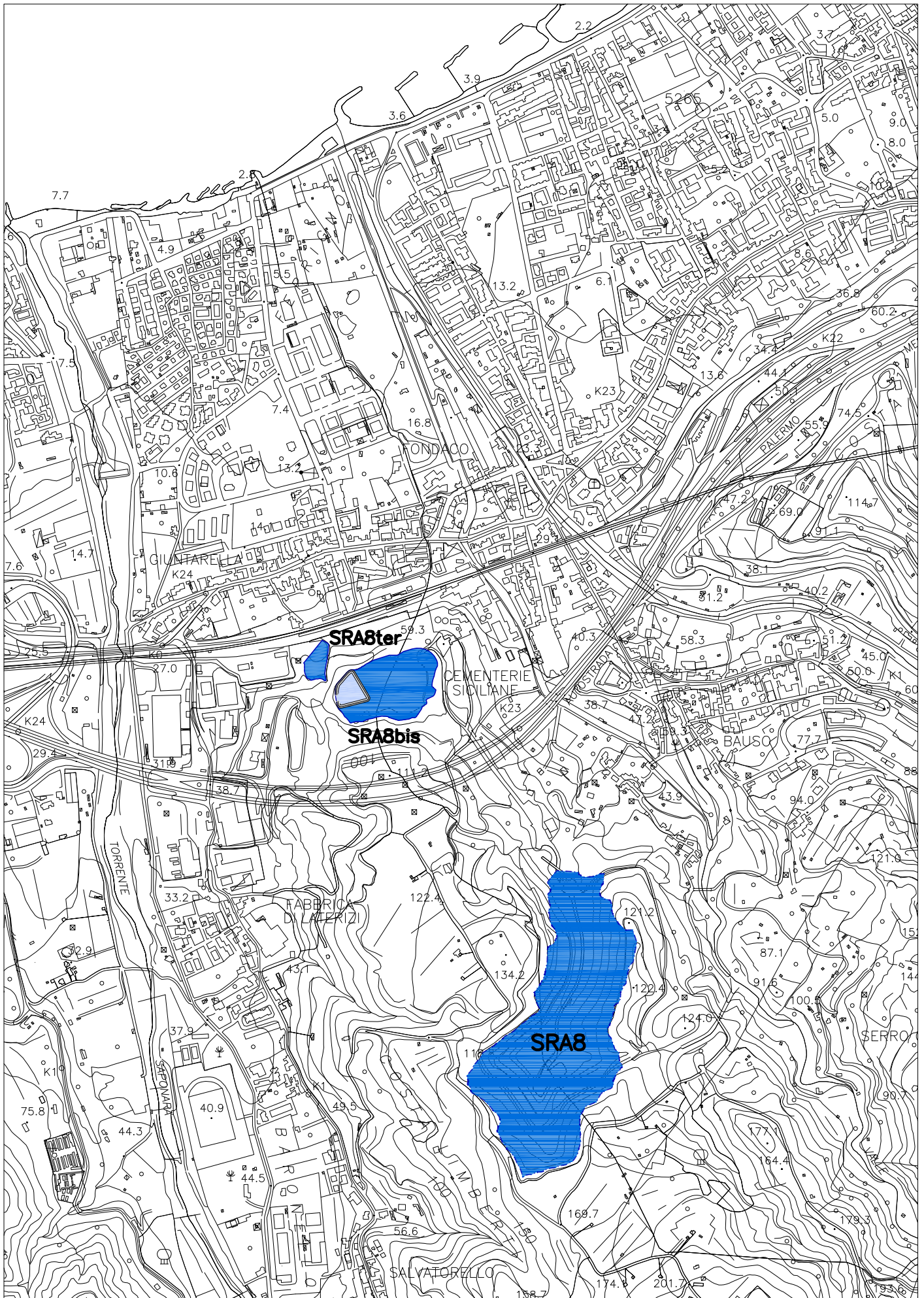


Fig. 3 - Siti nel Comune di Saponara - Scala 1:10000

COMUNE DI TORREGROTTA (ME)

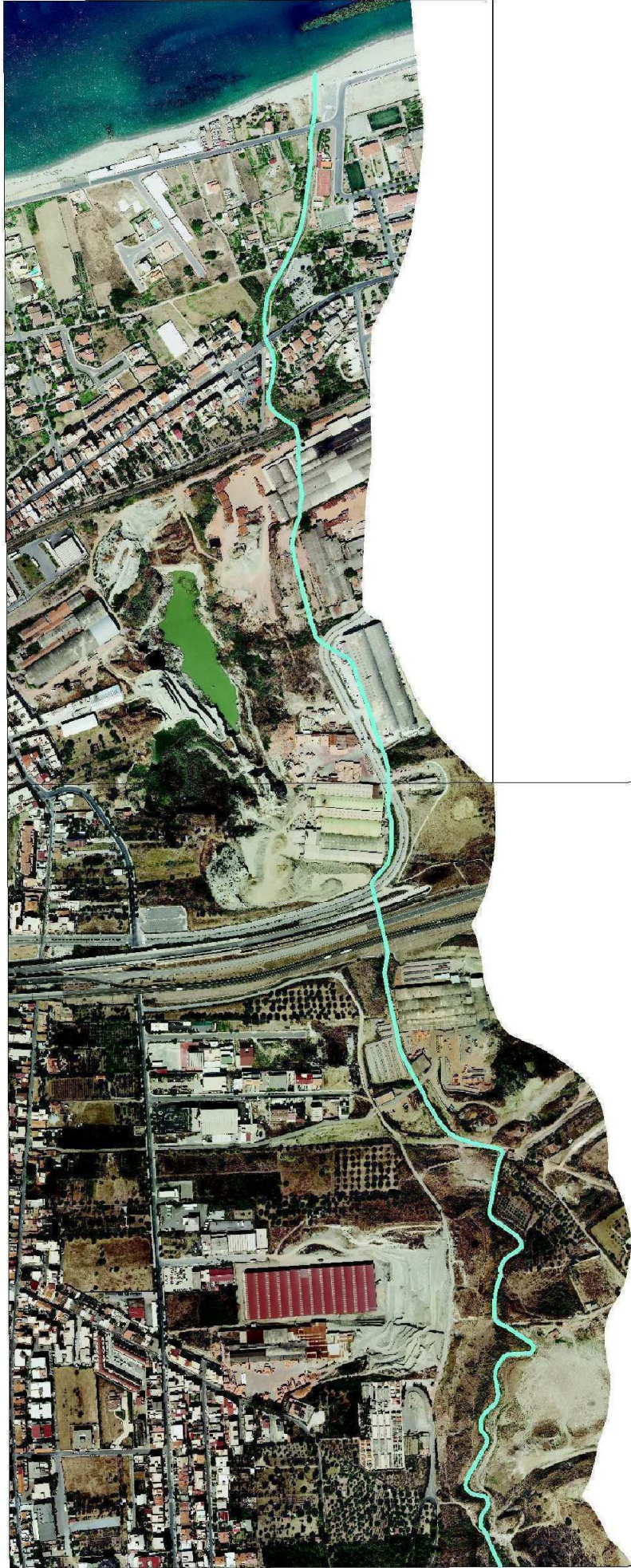
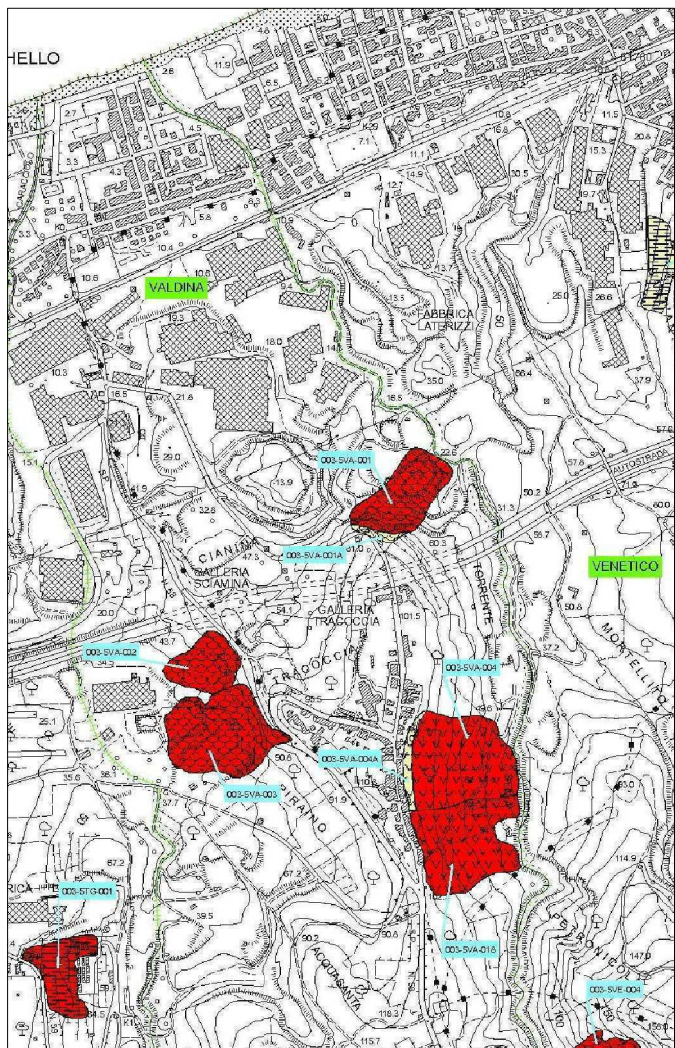













Fig. 4 – Percorso del T. Caracciolo



LEGENDA

FENOMENI FRANOSI

-  Crollo e/o ribaltamento
-  Colamento rapido
-  Sprofondamento
-  Scorrimento
-  Frana complessa
-  Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
-  Colamento lento
-  Area a franosità diffusa
-  Deformazione superficiale lenta
-  Calanco
-  Dissesti conseguenti ad erosione accelerata

STATO DI ATTIVITA'








-  Attivo
-  Inattivo
-  Quiescente
-  Stabilizzato artificialmente o naturalmente
-  Limite bacino idrografico
-  Limite area intermedia
-  Limite comunale

Fig. 5 – Stralcio del P.A.I.