

# COMUNE DI CIVITAVECCHIA

## CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

**Zona Portuale art. 23 NTA del P.R.G. (sostituito  
con variante n°24 approvata dalla Giunta  
Regionale con deliberazione 13/07/1989 n°6072**

**PIANO DI INIZIATIVA PRIVATA  
Comprensorio PT2 (ai sensi della L.R.  
n°36/1987, art. 1 bis, come modificato  
dalla L.R. n° 7 del 18/07/2017**

# RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

COMUNE DI CIVITAVECCHIA  
Ufficio Probando  
: :  
: : 2 FEB 2022  
PROT. IN ARSILVO  
N. 0007610

I Proprietari:

*Marco Censasorte*

TAVOLA:

SCALA:

1: 1000

PROGETTISTI

Dott. Arch.

Angelo Porchetti



Dott. Ing.

Marco Censasorte



FILE:

DATA: 31 01 2022

AGGIORNAMENTO:



# COMUNE DI CIVITAVECCHIA

(CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE)



INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPRESORIO Pt2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO) IN LOCALITÀ BOCCELLE BASSA

## RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL 18 MAGGIO 1999

“LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L’INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE “ – ESTENS. LEGGE 02/02/1974

**RIFERIMENTI CATASTALI:** FOGLIO 30, PARTICELLE N. 1444,1445, 210, 57, 198, 21,170, 171, 172, 27, 1026, 1027, 268, 269, 273, 274, 275, 276, 277, 267,1021,169, 270, 271, 28, 79, 1049

Dott. Agr. Paolo PETRUZZI

VIA DELLA CAVA DI SABBIA, 12  
00052 CERVETERI (RM)



Dott. Geol. Dario TINTI

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO

Telefono/Fax 0766 546249  
VIA TRAIANA, 64  
00053 CIVITAVECCHIA (Roma)



AGOSTO 2017



#

# COMUNE DI CIVITAVECCHIA

(CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE)

INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO) IN LOCALITÀ BOCCELLE BASSA

## RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL 18 MAGGIO 1999

“LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L’INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE “ – ESTENS. LEGGE 02/02/1974

### INDICE

#### RELAZIONE GEOLOGICA

#### PREMESSE

##### 1.0 UBICAZIONE

##### 2.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

###### 2.1 SISMICITÀ DELL’AREA

##### 3.0 QUADRO GEOLOGICO DEL SITO

###### 3.1 CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI E GEOTECNICI

###### 3.1.1 Litologia

###### 3.1.2 Degradabilità dei litotipi

###### 3.1.2 Caratteristiche geomeccaniche delle formazioni affioranti

###### 3.2 IDROGRAFIA

###### 3.3 GEOMORFOLOGIA

###### 3.4 IDROGEOLOGIA

###### 3.4.1 Circolazione idrica sotterranea locale

##### 4.0 PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ

###### 4.1 PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO

###### 4.2 VULNERABILITÀ DELLE FALDE ACQUIFERE

###### 4.3 RISCHIO IDRAULICO

###### 4.3.1 Profili di corrente - Analisi delle condizioni critiche

###### 4.3.2 Contributo idraulico dell’area d’interesse

###### 4.3.3 Rete di raccolta acque meteoriche – Criteri di progetto

###### 4.3.4 Punto di scarico

###### 4.3.5 Compatibilità idraulica del progetto

##### 5.0 IDONEITÀ GEOLOGICA DELL’AREA

###### 5.1 PRESCRIZIONI E ACCORGIMENTI

##### 6.0 BIBLIOGRAFIA

#### ALLEGATI GRAFICI ALLA RELAZIONE GEOLOGICA

TAVOLA 1:	Carta Geolitologica	Scala 1:2.000
TAVOLA 2:	Carta Idrogeologica	Scala 1:2.000
TAVOLA 3:	Tavola delle sezioni	Scala Lunghezze 1:1.000    Scala Altezze 1:500
TAVOLA 4:	Carta delle Acclività	Scala 1:2.000
TAVOLA 5:	Carta Geomorfologica	Scala 1:2.000
TAVOLA 6:	Carta della Pericolosità (stralcio del P.A.I.)	Scala 1:10.000
TAVOLA 7:	Carta della Vulnerabilità	Scala 1:2.000
TAVOLA 8:	Carta della idoneità geologica	Scala 1:1.000
TAVOLA 9:	Documentazione fotografica	

**INDAGINE VEGETAZIONALE**

**PREMESSE**

**2. UBICAZIONE**

**3. SCOPI E FASI DELLO STUDIO**

**4. DESCRIZIONE DEL TERRITORIO D'INDAGINE**

4.1 descrizione del sistema naturale (all. 1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4a.);

4.2 Inquadramento climatico (all.1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4b.);

**5. STUDIO AGROPEDOLOGICO (all.1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4c.);**

5.1 Carta della capacità d'uso dell'area di indagine

**6. ANALISI DELLA VEGETAZIONE ESISTENTE (all.1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4d)**

**7. USO DEL SUOLO (all.1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4e)**

**8. DESCRIZIONE DEL SOPRASSUOLO VEGETALE RELATIVO ALLE SITUAZIONI DI FRAGILITA' (all.1 linee guida redazione indagine geovegetazionale punto 4f)**

**9. ANALISI DEGLI IMPATTI DEGLI STRUMENTI URBANISTICI SULLA COPERTURA VEGETALE E SULL'ASSETTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO**

**10. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE, RIQUALIFICAZIONE, RECUPERO AMBIENTALE**

Appendice 1: SCHEDA DI RILEVAMENTO PER L'INDAGINE VEGETAZIONALE

Appendice 2: INDAGINE FOTOGRAFICA relativa la punto 4.1

**ALLEGATI GRAFICI ALL'INDAGINE VEGETAZIONALE**

TAVOLA 1:	Carta dell'uso del suolo	Scala 1:2.000
TAVOLA 2:	Carta della capacità d'uso del suolo	Scala 1:2.000
TAVOLA 3:	Carta della potenzialità agricola del suolo	Scala 1:2.000

**BIBLIOGRAFIA**

**WEBGRAFIA**

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

### **PREMESSE**

Nel mese di luglio 2017 il sottoscritto, dott. geol. Dario Tinti, iscritto all'Albo dei Geologi del Lazio al n.814, è stato incaricato di redigere la presente relazione a supporto dell'"Intervento di pianificazione esecutiva del comprensorio PT2 (servizi complementari del porto turistico)" in località Boccelle Bassa (figura 1).

Lo studio è stato effettuato in accordo con le indicazioni contenute nella "Deliberazione della Giunta Regionale del 18 maggio 1999 n.2649 (Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale, Estensione dell'applicabilità della legge 2 febbraio 1974 n°64)". Lo scopo è stato pertanto quello di inquadrare la zona sotto il profilo litologico, geomorfologico idrografico ed idrogeologico al fine di verificarne l'idoneità delle aree alle previsioni urbanistiche e agli usi che ne potranno derivare.

Le considerazioni e le caratterizzazioni di seguito riportate sono state basate su informazioni tratte dalla bibliografia tecnica inerente l'area in esame, da precedenti studi ed indagini specifiche inerenti i caratteri geologico tecnici ed idrogeologici di aree limitrofe a quella di interesse e da un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio.

### **1. UBICAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI**

L'area in esame, che abbraccia una superficie di 80.241 m<sup>2</sup> è ubicata nel settore meridionale dell'abitato di Civitavecchia, nella zona antistante il Porto turistico Riva di Traiano, ed è compresa tra la SS1 AURELIA e la linea ferroviaria ROMA PISA (FIGURA 1A).

In relazione alla cartografia ufficiale redatta dal I.G.M. alla scala di 1:25.000, il sito rientra nella Tavoletta F°142 II S.O. "Torre Marangone". In relazione alla CARTA TECNICA REGIONALE, alla scala di 1:10.000, l'area rientra nella Sezione n.363100 "Civitavecchia". La cartografia di dettaglio (Allegati grafici) è stata restituita alla scala di 1:2.000, utilizzando come base topografica l'Aerofotogrammetrico dell'abitato di Civitavecchia.

Da un punto di vista catastale l'area è distinta al Nuovo Catasto Terreni del Comune di Civitavecchia, al Foglio 30 particelle 1444,1445, 210, 57, 198, 21,170, 171, 172, 27, 1026, 1027, 268, 269, 273, 274, 275, 276, 277, 267,1021,169, 270, 271, 28, 79, 1049 (FIGURA 1B).

# RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA D. G. R. LAZIO DEL 18/05/1999 "LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L'INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE"

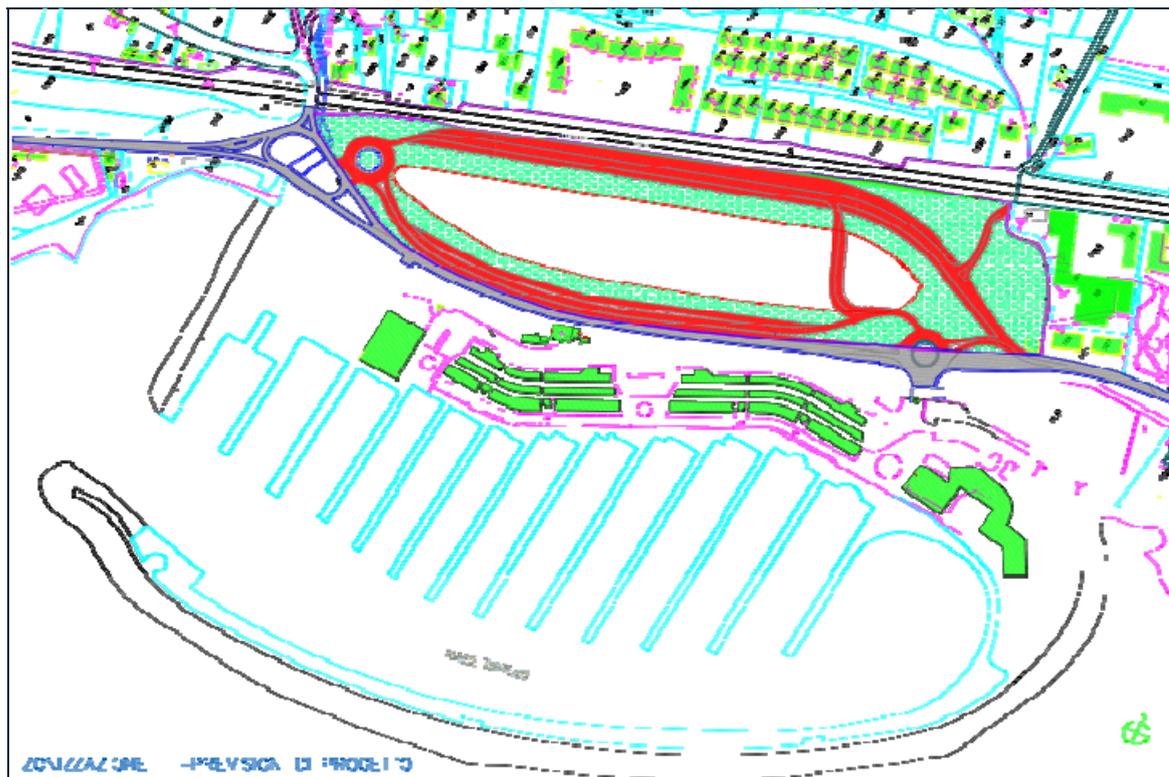


FIGURA 1A: LIMITI DEL PIANO



FIGURA 1B: PLANIMETRIA CATASTALE CON PERIMETRO DELL'INTERVENTO DELIBERA C.C. N.475/87

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il Comune di Civitavecchia è sito 70 km a Nord di Roma. Il territorio comunale, che ha uno sviluppo areale di circa 70 Km<sup>2</sup> e un'estensione costiera di circa 16 Km, si estende lungo le pendici occidentali costiere dell'Unità Morfologico-Strutturale dei Monti della Tolfa.

I rilievi tolfetani sono delimitati a N-NW dal corso del Fiume Mignone, a S-SW dalla linea di costa tirrenica, comprendente gli abitati di Civitavecchia, Santa Marinella e Santa Severa, e ad Est dal corso del Fosso Sassetara. Quest'ultimo separa morfologicamente i Monti della Tolfa con gli attigui Monti Ceriti.

La storia geologica del Lazio settentrionale é legata all'evoluzione, prevalentemente neogenica (Miocene superiore, Pleistocene medio-superiore), del sistema orogenico appennino centrale. Tale ciclo tettonico é contraddistinto da una fase compressiva (Burdigaliano-Langhiano), con vergenza prevalentemente orientale, che si realizza attraverso migrazioni e sovrascorrimenti successivi di settori di catena su piani a basso angolo.

Dietro la catena in avanzamento (settore occidentale) rimanevano ampi settori successivamente interessati da una fase tettonica distensiva, associata all'apertura del bacino di retro-arco tirrenico (Messiniano-Tortoniano). Questo ciclo tettonico "migrazione spazio-temporale della catena e dei bacini di avanfossa - apertura del bacino di retro-arco tirrenico" ha funzionato più volte, ogni volta cambiando la precedente geometria, in funzione dei nuovi vincoli geodinamici, come locali rotazioni, lacerazioni e faglie trascorrenti.

La storia geologica del Lazio settentrionale rappresenta dunque soltanto un aspetto parziale dell'evoluzione tettonica della catena appenninica centrale.

### LITOSTRATIGRAFIA E TETTONICA

Per delineare un quadro geologico-strutturale di maggior dettaglio, per il settore di territorio compreso tra: il basso corso del fiume Marta, i distretti vulcanici tolfetano-cerite-manziate ed i fondali costieri tirrenici, si è fatto riferimento principalmente alla monografia di Fazzini et al., sulla geologia dei Monti della Tolfa (1972), alla carta delle litofacies del Lazio (1988), al lavoro di Civitelli e Corda (1988), alla guida geologica del Lazio (1993), ed al Foglio geologico 142 "Civitavecchia". Le rocce sedimentarie, che affiorano nell'area in esame, possono essere schematicamente raggruppate in quattro complessi, i cui rapporti reciproci sono in parte stratigrafici ed in parte tettonici. Secondo Fazzini

et al. (1972) le formazioni sedimentarie affioranti possono essere suddivise nei seguenti complessi (figura 2):

- a) complesso basale, solo parzialmente autoctono;
- b) complesso alloctono, costituito da due unità tettoniche distinte;
- c) complesso semiautoctono;
- d-e) complesso neo-autoctono e depositi recenti.

Le successioni sedimentarie, che costituiscono i primi tre complessi del Fazzini, sono rappresentate da unità strutturali derivate dalla tettonica compressiva precedente alla tirrenizzazione e che hanno subito il trasporto orogenico principale durante il Miocene inferiore.

La successiva fase tettonica estensionale ha favorito quindi la formazione di zone depresse che, durante il Messiniano ed il Plio-Pleistocene, sono state interessate da cicli sedimentari lacustri e marini (questi depositi sono inclusi nel quarto complesso secondo la suddivisione di Fazzini et al. - 1972). Nello stesso periodo si sono messe in posto le vulcaniti del complesso tolfetano-cerite.

Nell'area in esame, le rocce appartenenti al complesso basale affiorano solo in alcune limitate esposizioni poste a NE di Civitavecchia, a sud di Tolfa e poco a nord di Sasso dove, per altro, affiorano in continuità stratigrafica tutti i termini del complesso (calcare massiccio - Lias inf.; calcari selciferi - Lias medio; scaglia toscana - Cretaceo sup. - Eocene medio).

Da un punto di vista litostratigrafico, le formazioni di questo complesso sono confrontabili e correlabili con quelle delle sequenze carbonatiche in facies mista toscano-sabina. Questo complesso rappresenta il substrato carbonatico delle successioni alloctone flyschoidi tolfetane.

Con riferimento alla legenda della carta delle litofacies i termini del complesso basale corrispondono rispettivamente ai numeri 67, 65 e 53.

Le formazioni sedimentarie che costituiscono il complesso alloctono occupano, in affioramento, la maggior parte del bordo nord-occidentale laziale, tra la costa e le coperture vulcaniche tolfetane e sabatine; queste formazioni, prevalentemente flyschoidi, ricoprono il substrato carbonatico basale e rappresentano in questo settore gli affioramenti più meridionali delle Unità Liguridi.

La serie dei flysch tolfetani é costituita dalle seguenti formazioni litologicamente differenziate:

Flysch argilloso-calcareo (argilloscisti prevalenti con intercalazioni di calcari silicei, tipo "Palombino", marnosi e calcareniti); attribuita al Cretaceo superiore questa formazione affiora ampiamente tra Civitavecchia, Tolfa e Bagni di Stigliano;

Flysch calcareo-marnoso (calcari marnosi prevalenti, marne e calcareniti); questa formazione ha un'età compresa tra il Cretaceo superiore ed il Paleocene-Eocene superiore, affiora estesamente in tutto il territorio tolfetano cerite.

A queste due principali litofacies sono associate altre sub-litofacies:

- Formazione del Mignone (argilloscisti attribuite al Paleocene-Eocene);
- Flysch calcareo (calcari marnosi e calcareniti) datato Eocene medio-superiore;
- Flysch arenaceo (arenarie) attribuito all'Oligocene.

La seconda unità (superiore), indicata come serie della Pietraforte comprende due sotto-unità formazionali disposte in sovrapposizione stratigrafica:

- formazione degli "argilloscisti varicolori manganesiferi" (argilliti ed scagliosi prevalenti con intercalazioni di calcari, siltiti, calcari marnosi e silicei) riferibile all'Aptiano-Albiano (Cretaceo inferiore-medio);
- formazione della "Pietraforte" (tipico flysch arenaceo con bancate di arenarie calcareo-quarzose intercalate a livelli più sottili argillosi e siltosi) é datata Cretaceo superiore.

Gli affioramenti dell'unità alloctona e della Pietraforte sono esposti prevalentemente lungo la fascia costiera tra Civitavecchia e Santa Severa e nel suo immediato entroterra.

Secondo lo schema descrittivo delle litofacies, di Civitelli e Corda, nell'area in esame la coltre alloctona é costituita da una successione continua all'interno della quale i rapporti formazionali sono originariamente stratigrafici.

Il trasporto tettonico ha certamente agito su materiali litologicamente differenziati con diverso comportamento plastico ed ha provocato una serie di modifiche strutturali (rovesciamenti di pacchi di successioni, spiegazzamenti e caoticizzazione di porzioni di litofacies argillitiche) che rendono più difficoltosa l'interpretazione dell'assetto strutturale dell'area.

Sul basamento carbonatico poggiano sempre i "Flysch calcarei" (numeri 41 e 42 della carta delle litofacies riportata in figura 2) che rappresentano la parte preponderante della coltre alloctona tolfetana, una inferiore in facies argilloso

calcarea associata ad una intermedia in facies marnoso calcarea e la terza in facies calcareo-marnosa.

Nella parte inferiore ed intermedia della successione flyschoidale calcarea é intercalata la scaglia lentiforme costituita dalle "argilliti varicolori mangesifere" (44a) e da depositi in facies arenacea della pietraforte (43), mentre nella porzione medio superiore é riconoscibile una seconda scaglia, indicata come "lente del Mignone" (44b), costituita prevalentemente da una facies più spiccatamente calcarea. Sui "flysch calcarei" é appoggiata, sempre in contatto stratigrafico, la formazione arenacea oligocenica (40) che, pur avendo una ristretta distribuzione areale, da un punto di vista compositivo e stratigrafico può essere differenziata dalla Pietraforte.

Riassumendo, secondo uno schema semplificato, la coltre alloctona tolfetana é costituita da una sequenza flyschoidale calcarea, suddivisibile in tre porzioni distinte, una inferiore (a), rappresentata da una successione argilloso marnoso calcarea, una intermedia (b), prevalentemente in facies marnoso-calcarea (raggruppate in legenda nel numero (42) ed una superiore (c), in facies calcareo-marnosa. La scaglia lentiforme composta "argilliti varicolori mangesifere" - Pietraforte, si colloca tra le porzioni "a" e "b" mentre la "lente del Mignone" é posta tra le porzioni "b" e "c".

Nel settore in esame, sono estesamente distribuite le formazioni sedimentarie continentali e marine, neogeniche e quaternarie, che costituiscono il complesso neo-autoctono.

Queste formazioni affiorano lungo l'intera fascia costiera tra Cerveteri-Ladispoli e la zona di Tarquinia compresa tra i fiumi Marta e Mignone; altri depositi sono distribuiti tra Tolfa, Civitella Cesi e Blera ( numeri 30, 29, 27, 24, 18, 13, 12, 9 della carta delle litofacies).

I sedimenti che costituiscono il complesso neoautoctono comprendono:

- depositi semicontinentali ipoalini - Messiniano regressivo, rappresentati da esigui affioramenti di calcareniti, arenarie calcaree e puddinghe poligeniche, trasgressivi sulle diverse formazioni flyschoidali alloctone;
- conglomerati sabbiosi, argille e sabbie del Miocene superiore - Pliocene inferiore;

- depositi argillosi e marnosi del Pliocene inferiore e medio, depositi in ambiente circo-litorale. Questi sedimenti affiorano solo ai margini SE dell'area in esame;
- depositi argillosi e marnosi con gessi di ambiente infralitorale del Pliocene inferiore (argille grigio-azzurre), sono distribuiti estesamente nella zona a nord di Tolfa ed a SE di Tarquinia;
- sedimenti calcarei, calcarenitici, arenacei e conglomeratici con sabbie ed argille di ambiente infralitorale riferibili al Pliocene medio superiore; questi depositi affiorano principalmente attorno a Tarquinia (calcareniti e calcari sabbiosi compatti, "Macco");
- depositi marini infralitorali del Siciliano-Tirreniano, affiorano in tutta la fascia costiera dell'area in esame; si tratta prevalentemente di sabbie, argille, calcareniti cementate fossilifere ("Panchina") e subordinatamente di conglomerati e puddinghe;
- formazioni continentali pleistoceniche oloceniche di origine fluvio-lacustre (terrazzate), alluvionale, fluvio-palustre ed idrotermale (travertino);
- prodotti piroclastici, lavici ed ignimbrici dei distretti tolfetano-cerite (4.2/2.5-m.a.), sabatino (0.43/0.08 m.a.), vicano (0.3/0.14 m.a.) e vulsino (0.45/0.2 m.a.); fatta eccezione per i prodotti vulcanici tolfetani e ceriti, le rimanenti vulcaniti affiorano solo come prodotti distali ai margini dell'area in esame.

### GEOMORFOLOGIA E IDROLOGIA GENERALE DEL TERRITORIO

La Regione Tolfetana, come evidenziato nell'inquadramento geologico generale, è caratterizzata dalla esistenza di almeno tre fasce parallele alla costa con caratteristiche geologiche e litologiche distinte. La zona topograficamente più elevata è costituita da una serie di cupole trachitiche con andamento SE-NW. Tale elemento morfologico è raccordato alla linea di costa tramite una fascia collinare di terreni flyschoidi caratterizzata da morfologia generalmente poco acclive. L'assetto morfologico è completato infine dalla pianura costiera costituita dai prodotti della erosione dei rilievi collinari precedentemente citati e sedimenti marini e continentali.

Le litologie affioranti determinano differenti andamenti morfologici dei rilievi:

- le **cupole trachitiche** si presentano nel complesso tondeggianti, con rilievi aspri, in accordo con la natura decisamente litoide delle lave affioranti. I rilievi delle cupole trachitiche hanno morfologia generalmente convessa e

raggiungono l'altezza massima di 616 m di Monte Madonna delle Grazie nei pressi dell'abitato di Allumiere. La maggior parte di questi rilievi mostrano un allineamento che viene messo in relazione alla presenza di una importante struttura tettonica che avrebbe funzionato da elemento di raccordo per la messa in posto dei prodotti lavici.

- i **terreni flyschoidi**, in ragione della loro diffusa fratturazione ed eterogeneità, hanno nel complesso un comportamento meno coesivo che si traduce in una morfologia tondeggiante e poco acclive. Alla caratteristica morfologia collinare, dominante nei terreni flyschoidi, si affiancano forme più aspre legate al locale affioramento di materiali con caratteristiche più litoidi. Questo ultimo aspetto si manifesta maggiormente sulla formazione della pietraforte e del flysch calcareo, specialmente dove la stratificazione insiste a reggipoggio. Morfologie più acclivi nei terreni flyschoidi sono infine determinate dalla dinamica generalmente erosiva dei corsi d'acqua, che in alcuni casi determinano incisioni molto profonde. Lungo la costa è possibile osservare una **pianura costiera** interrotta a più riprese dalle dorsali collinari che si spingono fino al mare. La piana costiera, che si presenta con andamento leggermente ondulato, è costituita da alluvioni e depositi marini recenti (piana costiera di Santa Severa) e da depositi marini trasgressivi di ambiente litorale di età pleistocenica (nel tratto compreso tra Santa Marinella e Civitavecchia).

#### SCENARIO IDROGEOLOGICO GENERALE

L'idrogeologia della fascia costiera dei Monti della Tolfa è condizionata dai seguenti fattori:

- presenza di un substrato carbonatico profondo;
- presenza di una residua attività idrotermale;
- ridotta permeabilità superficiale dei terreni affioranti;
- notevole eterogeneità litologica e tessiturale delle formazioni affioranti, con variazioni orizzontali e verticali di permeabilità anche in spazi relativamente brevi.

La **circolazione idrica nei terreni flyschoidi** assume peculiari caratteristiche essendo condizionata dalla bassa permeabilità superficiale e dalla eterogeneità dei singoli termini costituenti.

All'interno delle formazioni flyschoidi i termini litoidi fratturati calcareo marnosi ed arenacei possono assumere una discreta permeabilità secondaria. Gli strati lapidei, presenti sia come componenti primari che come intercalazioni nelle formazioni flyschoidi, possono trovarsi in continuità idraulica in ragione della

diffusa tettonizzazione subita. Ne risulta un comportamento fortemente variabile condizionato dalla tettonizzazione e dalle caratteristiche intrinseche delle formazioni geologiche. Tali tipologie di acquiferi danno luogo a delle sorgenti con portate caratterizzate da forti variazioni stagionali, stanti le limitate dimensioni dei bacini di alimentazione.

Nella pratica comune si rileva comunque che le formazioni della pietraforte e del flysch calcareo, probabilmente in ragione dello stato di fratturazione e delle complessive condizioni strutturali, relativamente omogenee, assumono non di rado la funzione di acquiferi con falde di discreta produttività.

In sintesi le formazioni flyschoidi sono da considerarsi nel complesso poco permeabili, con scarse attitudini acquifere, anche se fenomeni locali possono portare a discreti accumuli idrici ed a falde idriche di una certa entità.

Le acque drenate dalle formazioni flyschoidi si caratterizzano per un pH leggermente basico ed una durezza compresa tra i 20° IF ed i 40° IF. La salinità di tali acque non è eccessivamente elevata e si attesta tra 0,3 g/l e 0,6 g/l.

I **terreni pleistocenici** sono caratterizzati da un medio basso grado di permeabilità primaria. Questa situazione favorisce nel complesso l'instaurarsi, nell'ambito dei sedimenti marini, di falde idriche superficiali di importanza strettamente locale la cui oscillazione è direttamente correlata al regime pluviometrico.

STRALCIO DELLA "CARTA GEOLOGICA DEI MONTI DELLA TOLFA"  
(FAZZINI ET ALII 1972)



**LEGENDA**

NEOAUTOCTONO E DEPOSITI RECENTI

- Dt** Detriti
- a<sup>3</sup>** Alluvioni recenti ed attuali; sabbie e ghiaie del litorale marino
- Q** Sabbie e conglomerati commisti a materiale vulcanico, argille limo-sabbiose, marne tripolacee, con strati di calcare sabbioso conchigliare (Panchina) Siciliano, Tirreniano, Olocene
- p** Lave in domi e ignimbriti del complesso tolfetano cerite a chimismo acido

**ALLOCTONO**

SECONDA UNITA' O INTERNA: SERIE DELLA PIETRAFORTE

- Pf** Pietraforte: arenarie calcareo quarzose a grana media e fine ed intercalazioni pelitiche. **Cretaceo superiore**
- Pfm** Argilloscisti varicolori mangesiferi: agilloscisti rossi, verdi, bruni, neri, localmente bituminosi con calcari marnosi fini verdi e grigi anch'essi talvolta mangesiferi; verso l'alto intercalazioni di arenaria tipo pietraforte. **Cretaceo superiore**

PRIMA UNITA' O ESTERNA: SERIE DEI FLYSCH TOLFETANI

- Fc<sup>2</sup>** Flysch calcareo: calcari marnosi e marne bianche avana, calcareniti grigie con sottili intercalazioni pelitiche. **Eocene medio-superiore**
- FM** Formazione del Mignone: argilloscisti varicolori, in prevalenza rossi, con calcari detritici alla base e rare intercalazioni di calcari a grana fina, verdastrì e grigi. **Cretaceo superiore – Paleocene**
- Fc<sup>1</sup>** Flysch calcareo: calcari marnosi grigi e nocciola sovente paesinizzati, marne e calcareniti grigie con intercalazioni pelitiche. **Cretaceo superiore – Paleocene**
- Fac** Flysch argilloso – calcareo: argilloscisti grigi e bruni con passate varicolori, alternati a calcari marnosi silicei, detritici e arenarie calcarifere. **Cretaceo superiore – Paleocene**

SEGNI CONVENZIONALI



Strati orizzontali, inclinati, verticali, rovesciati e contorti

Faglie sicure e probabili

FIGURA 2: CARTA GEOLOGICA

## 2.1 INQUADRAMENTO SISMICO

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani (Stucchi et al. 2007 – disponibile on-line <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04>) indicano, per il Comune di Civitavecchia, come eventi sismici che hanno avuto un grande risentimento, quelli riportati nello schema di seguito allegato:

EARTHQUAKE OCCURRED:					
Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
1892 01 22	COLLI ALBANI	DOM	81	6-7	5.17
1895 11 01	CASTELPORZIANO	DOM	98	6	4.83
1899 07 19 13 18 54	COLLI ALBANI	CFTI	123	7	5.18
1919 10 22 06 10	ANZIO	DOM	142	7	5.53
1927 12 26 15 06 14	COLLI ALBANI	CFTI	38	7	5.02
1969 07 02 07 55	TOLFA	DOM	72	7	5.08
1971 02 06 18 09	TUSCANIA	DOM	89	7-8	4.90

EVENTI SISMICI STORICI CHE HANNO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE L'AREA #

Il rischio sismico per la zona di Civitavecchia e per la Regione Lazio, in genere, è modesto, ma non trascurabile, poiché a fronte di una sismicità, registrata dalle reti sismiche nazionali, caratterizzata da scosse frequenti ma di bassa intensità, il territorio presenta una vulnerabilità degli edifici esistenti ed un valore esposto (densità di popolazione, patrimonio storico-monumentale, ecc) molto elevati.

Non va dimenticato che i terremoti con epicentro nell'Appennino centrale, in particolare in Umbria e Abruzzo, vengono fortemente avvertiti in tutto il territorio laziale provocando, storicamente, effetti classificabili fino all'VI-VII grado della Scala Mercalli.

I dati di pericolosità sismica prodotti da INGV (MPS04 e successive integrazioni prodotte nell'ambito del progetto INGV-DPC S1, disponibili sui siti web <http://zonesismiche.mi.ingv.it/> e <http://esse1.mi.ingv.it/>) hanno fornito una prima risposta, che ha avuto un riconoscimento ufficiale nell'Ordinanza PCM 3519/06 aventi per oggetto i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".

L'area in studio è stata classificata come appartenente alla categoria 3B; Si allega a pagina seguente la Carta della Classificazione Sismica (Delibera di Giunta Regione Lazio n. 387 del 22.05.2009):

## RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA D. G. R. LAZIO DEL 18/05/1999 "LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L'INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE"

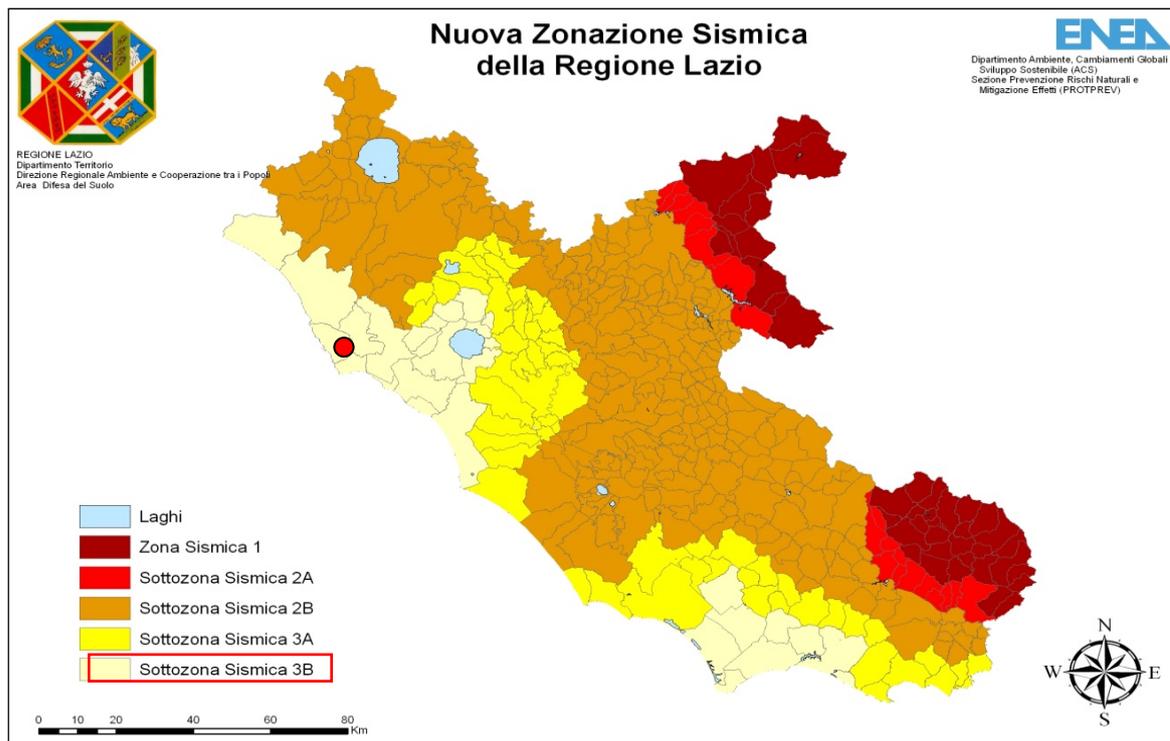


FIGURA 3 : ZONAZIONE SISMICA DELLA REGIONE LAZIO CON DETTAGLIO SULLA CLASSE D'APPARTENENZA.

Dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (stralcio in figura 12), si osserva che l'accelerazione orizzontale massima del suolo, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi, è compresa per la zona d'esame nell'intervallo  $0.050 \div 0.075$ .

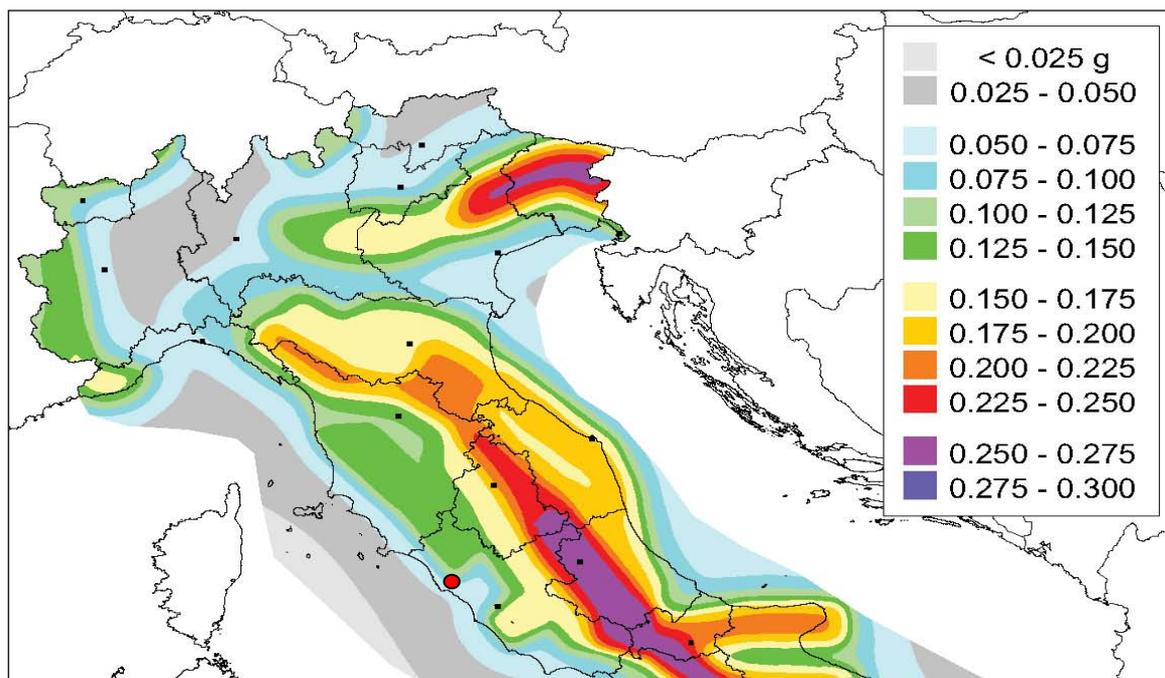


FIGURA 4: CARTA DEI VALORI DI PERICOLOSITÀ SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE.

### **3. QUADRO GEOLOGICO DEL SITO**

#### **3.1 CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI E GEOTECNICI**

##### **3.1.1 Litologia#**

Le formazioni affioranti nell'area, riportate nella TAVOLA 1 (Carta Geolitologica) sono di seguito descritte dalla più antica alla più recente.

##### **PIETRAFORTE (CRETACICO SUPERIORE)**

Questa formazione affiora in una vasta zona comprendente quasi per intero l'area d'interesse. È costituita da banchi di arenaria calcareo-quarzosa intercalati a livelli argillitici. L'arenaria ha una colorazione grigio azzurrognola quando è fresca, bruno-ocracea quando è alterata (fenomeni di decalcificazione e ossidazione). Le dimensioni dei clasti sono quasi sempre inferiori al millimetro; in alcuni livelli affioranti principalmente in corrispondenza del settore sud orientale dell'affioramento queste raggiungono i 2-3 millimetri (varietà "Cicerchina").

Gli strati arenacei sono caratterizzati da un grado di fratturazione generalmente accentuato e nelle fratture sono frequenti delle deposizioni calcitiche secondarie o delle concentrazioni di ossidi di ferro.

Lo spessore degli strati è molto variabile: da pochi centimetri fino a 2÷2.5 metri. Sia verso l'alto che verso il basso della formazione arenacea, assumono importanza i livelli argillitici fino a sfumare nelle due formazioni, in prevalenza argillitiche, situate al tetto ed alla base.

##### **DEPOSITI MARINI (SICILIANO-TIRRENIANO)**

Questi depositi (quaternario marino) che poggiano in trasgressione sul substrato flyschoidale, occupano la fascia di territorio pianeggiante e leggermente declive che dal piede delle colline giunge fino al mare.

Si trQuesti depositi sono costituiti da corpi lentiformi di sabbie e conglomerati con alternanze di materiale vulcanico, argille limo-sabbiose, marne associate a strati di calcare sabbioso conchigliare ("Panchina").

Verso l'alto e lateralmente, i sedimenti marini litoranei passano a ciottolami continentali e subcontinentali. La copertura dei Depositi Marini quaternari affiora nel settore sud dell'area d'interesse ricoprendo i litotipi argillitico arenacei della Pietraforte, con spessori dell'ordine dei 2÷4 metri.

**DEPOSITI ALLUVIONALI (RECENTI ED ATTUALI)**

Nel fondo valle, situato al confine occidentale dell'area d'interesse, affiorano sedimenti alluvionali riferibili all'attività deposizionale del Fosso Malpasso. Si tratta per lo più di terreni ghiaioso ciottolosi con matrice limo sabbiosa in tenore variabile.

**3.1.2 Degradabilità dei litotipi**

La classificazione adottata è basata su evidenze riscontrate direttamente in campagna e tramite analogie con dati bibliografici.

**ROCCE ALTAMENTE DEGRADABILI**

Rientrano in questa categoria tutti i litotipi argillitici presenti, in maniera preponderante o subordinata, nelle formazioni flyschoidi; questi sono caratterizzati da un aspetto fittamente scagliettato, quando sono sufficientemente integri, mentre si presentano sotto forma di ammassi terrosi caotici quando molto alterati (caso, quest'ultimo non riscontrato nell'area in esame). Nell'ambito delle porzioni prevalentemente argillitiche, esiste un livello di alterazione superficiale (spesso alcuni metri) in cui questi litotipi subiscono, prevalentemente per l'azione dell'acqua, un notevole peggioramento dei parametri geomeccanici originari.

L'elevata degradazione dei livelli argilloscistici è principalmente dovuta alla fitta rete di leptoclasti (microfessure) presente all'interno del corpo roccioso. Queste conferiscono alla roccia una grande capacità di assorbimento idrico; d'altro canto le dimensioni delle fessure sono tali da favorire diffusi fenomeni di capillarità con conseguente difficoltà di percolazione delle acque meteoriche di infiltrazione. Il susseguirsi di fenomeni di imbibizione ed essiccamento provoca una trasformazione graduale delle scaglette in una vera e propria matrice limo-argillosa ad elevata plasticità.

**ROCCE MEDIAMENTE DEGRADABILI**

Si tratta della componente arenacea della formazione della Pietraforte; l'alterazione in questo caso è principalmente di natura chimico-fisica per decalcificazione ed ossidazione dei minerali ferri. Detti fenomeni provocano una disgregazione dei granuli (per la perdita del cemento calcareo), con la formazione di suoli per lo più sabbiosi di colorazione rosso-bruno. Questo fenomeno può spingersi fino a profondità di qualche metro in dipendenza della situazione morfologica (bassi valori di acclività) e dello stato di fratturazione della

roccia. In alcuni affioramenti lungo la costa di Santa Marinella, è possibile osservare la sequenza stratigrafica, da roccia completamente alterata (suolo) a roccia integra. Ovviamente il limite non è netto; tra la coltre pedogenizzata e la roccia madre esiste uno strato intermedio caratterizzato dalla presenza di clasti arenacei immersi in una matrice sabbiosa.

### **3.1.3 Caratteristiche geomeccaniche delle Formazioni affioranti**

Nel presente paragrafo si prendono in considerazione le proprietà fisiche e meccaniche delle formazioni geologiche affioranti nell'area in esame. Ciò allo scopo di fornire un quadro conoscitivo, seppur di larga massima, utile ad un primo approccio di carattere geotecnico con queste litologie. Le considerazioni riportate nel seguito derivano da conoscenze dirette acquisite dallo scrivente nel corso della propria attività professionale, svolta in buona parte in questo comprensorio.

#### FORMAZIONE ARGILLITICO ARENACEA (PIETRAFORTE)

Questa formazione è geotecnicamente definibile come "formazione strutturalmente complessa"; in essa infatti l'alternanza irregolare e spesso caotica degli strati a comportamento litoide (arenarie) e di quelli argillitici, determina un comportamento geomeccanico estremamente variabile.

A causa della irregolare sequenza stratigrafica e giaciturale che caratterizza questa formazione il comportamento geomeccanico d'insieme è governato dai livelli argillitici. Questi litotipi, estremamente sensibili alle variazioni del contenuto d'acqua, sono altresì soggetti a marcati processi di degradazione (generalmente interessanti gli orizzonti più superficiali) con conseguente decadimento delle proprietà meccaniche. In linea generale si riportano alcuni dati indicativi delle caratteristiche litologiche e strutturali delle formazioni flyschoidi, tra cui la Pietraforte.

FORMAZIONE GEOLOGICA	RAPPORTO LIV. ROCCIOSI/ ARGILLITI	SPESSORE COLTRE ALTERATA	SPESSORE STRATI LITOIDI
Flysch Argilloso calcareo	Prevalenza dei livelli argillitici 1:3 – verso la base 1:1 – verso il tetto	4 – 6 m	da 0.05 fino ~1.0 m
Flysch Calcareo	Prevalenza gli strati litoidi 4:1 – verso la base 1:1 – verso il tetto	4 – 6 m	da 0.05 fino a 1.5 m
<b>PIETRAFORTE</b>	<b>Prevalenza degli strati litoidi 1:1 verso la base</b>	<b>2 – 4 m</b>	<b>da 0.1 fino a 2.0 m</b>
Argilloscisti varicolori	Prevalenza dei livelli argillitici 1:1 verso il tetto	4 – 6 m	da 0.1 fino a 0.3 m

## RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA D. G. R. LAZIO DEL 18/05/1999 "LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L'INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE"

LITOTIPO	PESO DI VOLUME ( $\gamma - t/m^3$ )	COESIONE NON DRENATA ( $c_u - kPa$ )	RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE ( $\sigma_f - kPa$ )
Argilliti alterate	1.6 – 1.8	40 – 80	-
Argilliti integre	1.8 – 2.0	100 – oltre 200	-
Arenarie	2.3 – 2.5	-	60000 – 180000

### DOMINIO SEDIMENTARIO MARINO PLEISTOCENICO

Come indicato in precedenza questa formazione è costituita da corpi lentiformi di sabbie e conglomerati con alternanze di materiale vulcanico, argille limo-sabbiose e marne associate a strati di calcare sabbioso conchigliare ("Panchina") ed a pomici.

Questa variabilità litologica, anche in senso orizzontale, non consente in questa sede di fornire parametri seppur di massima con cui caratterizzare il comportamento geomeccanico d'insieme. Nel complesso in corrispondenza dei termini bio-calcarenitici della Panchina, che sovente raggiungono spessori superiori ai 2-3 metri, il comportamento è assimilabile a quello di roccia compatta con resistenza alla compressione uniassiale pari a  $\sim 20000 < \sigma_f < \sim 40000$  kPa. In corrispondenza dei termini coesivi invece, l'esperienza ha mostrato che questi sono caratterizzati da valori di consistenza compresi tra "plastici" ( $25 < c_u < 50$  kPa) e "duri" ( $50 < c_u < 100$  kPa).

### 3.2 IDROGRAFIA

Sotto il profilo idrografico l'area in esame si sviluppa in sinistra idrografica del Fosso Malpasso, nel settore terminale del suo bacino imbrifero. Il fosso si sviluppa essenzialmente in direzione ortogonale alla linea di costa e sfocia direttamente nel Mar Tirreno appena al di là della Via Aurelia.

Dal punto di vista idrologico questo fosso, come la maggior parte dei corsi d'acqua minori del comprensorio, è caratterizzato da un regime tipicamente torrentizio, fortemente condizionato da quello meteorico. Mentre nel periodo estivo appare praticamente asciutto, in quello che va dall'autunno alla tarda primavera le portate possono subire continue fluttuazioni che culminano, in occasione di eventi meteorici rilevanti, in piene non prevedibili ed a carattere impulsivo.

Come meglio si dirà più avanti, nel capitolo inerente la pericolosità idraulica e geomorfologica, l'area oggetto di variante urbanistica è lambita, lungo

il confine occidentale, da zone periodicamente soggette ai fenomeni alluvionali dovuti alle esondazioni del suddetto corso d'acqua (vedi Tav. 5: Carta Geomorfologica e Tav. 6: Carta della Pericolosità).

Un elemento idrografico di interesse locale sta nell'andamento delle acque ruscellanti nell'ambito del versante in cui insiste l'area in esame, dove sono presenti solo alcuni impluvi peraltro poco marcati. In Allegato 5 (Carta geomorfologica) si evince che gran parte delle acque di deflusso superficiale recapitano nel collettore delle acque bianche situato a margine della Via Aurelia, lungo tutto il confine meridionale dell'area dove si rinvengono alcuni punti di immissione. Tale collettore recapita a sua volta nel fosso Malpasso in corrispondenza dell'attraversamento stradale della Via Aurelia.

### **3.3 GEOMORFOLOGIA**

Come si evince dalla Carta delle Acclività (Tav. 4), il versante su cui insiste l'area di interesse è caratterizzato da una blanda inclinazione verso ovest.

Nell'insieme l'andamento del pendio è piuttosto regolare con pendenze contenute, generalmente comprese tra il 5% ed il 10%; in alcuni limitati settori, concentrati per lo più a sud, si hanno valori di acclività compresi tra il 10% ed il 20%, talora di poco superiori al 20%.

Tutta l'area interessata dal piano urbanistico presenta una buona condizione di stabilità geomorfologica. A conferma di quanto detto, il rilievo geomorfologico di dettaglio non ha evidenziato la presenza di significative forme riconducibili a movimenti franosi, in atto o potenziali, né significativi fenomeni di erosione del suolo.

### **3.4 IDROGEOLOGIA**

Il grado di permeabilità d'insieme delle singole formazioni è stato stimato sulla base di dati bibliografici e di considerazioni derivanti da precedenti esperienze e osservazioni di campagna. Nella seguente tabella è riportato uno schema riassuntivo del tipo e del grado di permeabilità delle formazioni affioranti:

FORMAZIONE LITOLOGICA	TIPO DI PERMEABILITÀ	GRADO DI PERMEABILITÀ
Pietraforte	Per fessurazione	mediamente o poco permeabili
Depositi Marini Quarternari	Per porosità	mediamente permeabili

La circolazione idrica sotterranea della fascia costiera è condizionata da:

- ridotta permeabilità superficiale dei terreni affioranti;
- notevole eterogeneità litologica e tessiturale delle formazioni affioranti, con variazioni orizzontali e verticali di permeabilità anche in spazi relativamente brevi.

La circolazione idrica nei terreni della "Pietraforte" è quindi notevolmente condizionata dalla bassa permeabilità superficiale e dalla eterogeneità dei singoli termini costituenti. All'interno delle formazioni flyschoidi i termini litoidi fratturati possono assumere una discreta permeabilità secondaria. Gli strati lapidei, presenti sia come componenti primari che come intercalazioni, possono trovarsi in continuità idraulica in ragione della diffusa tettonizzazione subita; il risultato è pertanto un comportamento idraulico fortemente variabile, anche a scala ridottissima.

In sintesi le formazioni flyschoidi sono da considerarsi nel complesso poco permeabili, con scarse attitudini acquifere, anche se fenomeni locali possono portare a discreti accumuli idrici ed a falde idriche di una certa entità.

#### **3.4.1 Circolazione idrica sotterranea locale**

Nell'area in questione non sono stati individuati pozzi o punti di emergenza naturale di acqua; non è stato quindi possibile eseguire misurazioni dirette del livello freatico locale. L'andamento piezometrico schematizzato in sezione (vedi Tavola 3) deriva da considerazioni basate su analogie con tratti di fascia costiera limitrofi all'area d'interesse, dove è stato possibile eseguire alcune misurazioni freaticometriche all'interno di pozzi, piezometri e scavi.

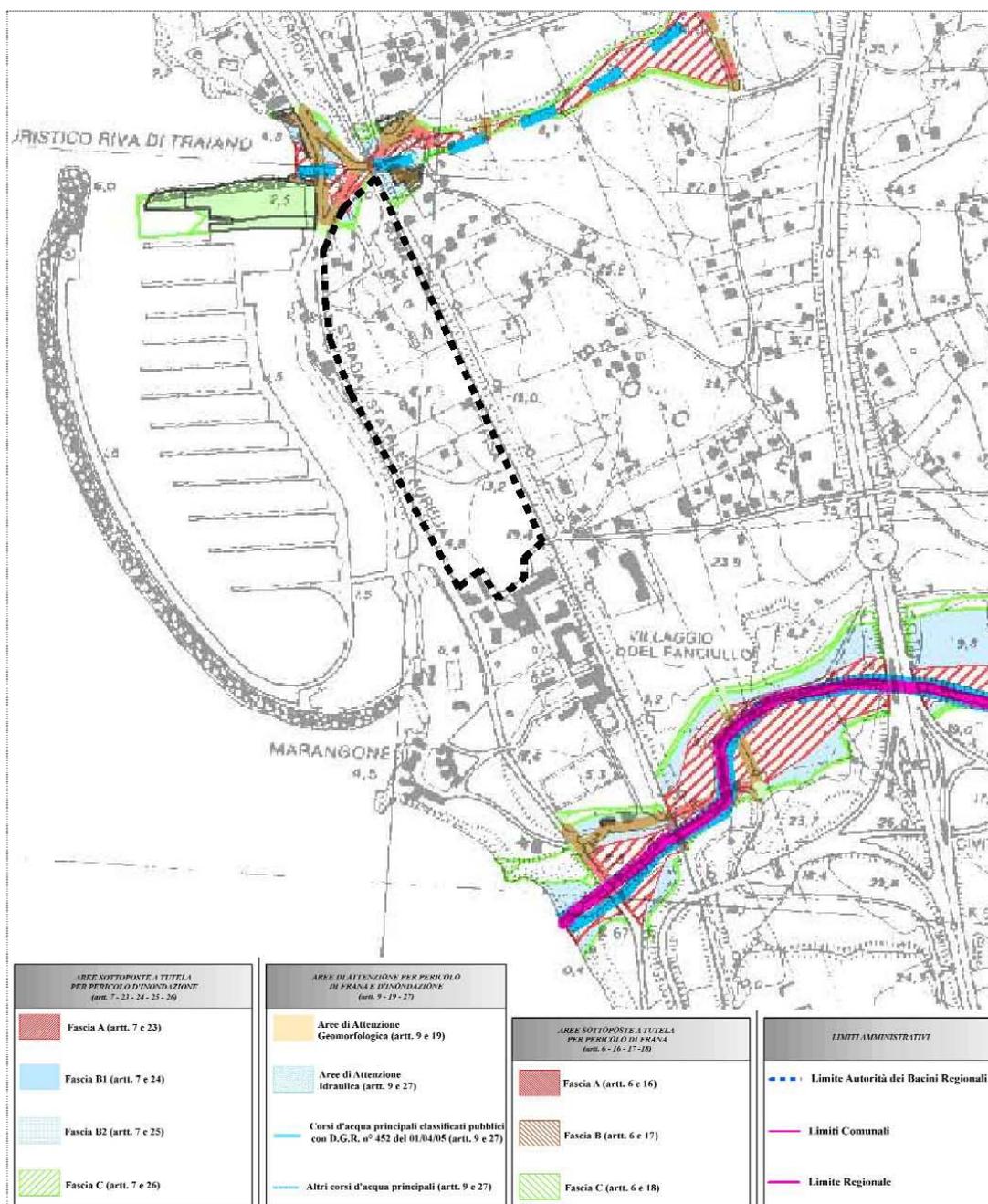
Come avviene di norma nell'ambito dell'area di raccordo tra la zona collinare e la fascia costiera, l'andamento della superficie piezometrica superficiale, la cui ricostruzione riportata in sezione è sicuramente cautelativa, riflette l'andamento topografico e indica, nel complesso, uno sviluppo del deflusso idrico sotterraneo in senso ortogonale alla linea di costa. Il gradiente idraulico assume valori compresi tra  $i = 0.044$  e  $i = 0.066$ .

In corrispondenza dell'area d'interesse le profondità del livello della falda di superficie sono da ritenersi comprese tra i 5 (zona di valle) ed i 10 metri (zona di Monte). Ai fini progettuali si consideri comunque la possibilità di filtrazioni idriche persistenti nell'ambito della coltre dei terreni più superficiali, a seguito di periodi caratterizzati da piovosità intensa e persistente.

## 4. PERICOLOSITA' E VULNERABILITA'

### 4.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

In riferimento al "Piano per l'assetto idrogeologico (PAI)", nella TAVOLA 6 - Carta della Pericolosità - si evince che l'area in esame è lambita, in prossimità del confine settentrionale, da una zona caratterizzata da pericolosità idraulica con frequenza compresa tra i 200 ed i 500 anni (Fascia C – artt. 7 e 26 della N.A. del PAI). Come già accennato in precedenza il rilevamento di campagna non ha evidenziato indizi riconducibili a situazioni di pericolosità geomorfologica (movimenti franosi, movimenti lenti del suolo, erosioni, ecc.).



## 4.2 VULNERABILITÀ DELLE FALDE ACQUIFERE

Per quanto riguarda gli elementi di vulnerabilità, si ritiene che questi siano essenzialmente limitati alla falda superficiale considerabile comunque di scarsa importanza. Per la compilazione della carta della vulnerabilità della falda acquifera (Tavola 7) sono stati considerati i seguenti fattori:

- litologia e caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero
- permeabilità del non saturo
- soggiacenza della falda
- morfologia dell'area
- possibilità di interazione idraulica con il reticolo idrografico superficiale

Mancano nell'area d'interesse le classi di vulnerabilità più elevate; la bassa permeabilità delle formazioni affioranti e la natura prevalentemente argilloso-limosa della relativa coltre d'alterazione superficiale, limitano significativamente l'infiltrazione, aumentando quindi i tempi di diffusione nel sottosuolo e nella falda di potenziali agenti inquinanti riversati in superficie.

Si ritiene comunque importante evidenziare che, nell'ambito della fascia costiera, cui ricade la zona indagata, il problema della vulnerabilità delle falde acquifere è legato, più che altro, allo sfruttamento della risorsa idrica sotterranea che ha provocato la risalita dell'interfaccia tra acqua dolce e acqua di mare. Il fenomeno, che interessa lunghi tratti della fascia costiera laziale, è documentato, per la zona tra Santa Marinella e Civitavecchia, in recenti studi specifici (Chiocchini et alii – 1996) da cui risulta una risalita del cuneo salino anche fino a pochi metri dal piano campagna. Gran parte del territorio costiero, si caratterizza infatti per un diffuso sistema di piccole captazioni idriche che nel tempo tendono ad aumentare per le seguenti due cause principali:

- 1) la vocazione residenziale della maggior parte del territorio comporta la diffusa presenza di aree verdi private (giardini, cortili ecc.). Molte di queste utenze sono asservite da pozzi utilizzati essenzialmente per giardinaggio;
- 2) le difficoltà di approvvigionamento idrico che hanno interessato i comuni costieri negli anni passati hanno comportato un utilizzo sempre maggiore di acque captate da pozzi privati con progressivo approfondimento delle profondità di captazione.

L'attuale stato delle conoscenze indica che questo fenomeno assume le massime intensità in corrispondenza del settore orientale dell'abitato di Santa Marinella non compreso in carta (zona Capolinaro).

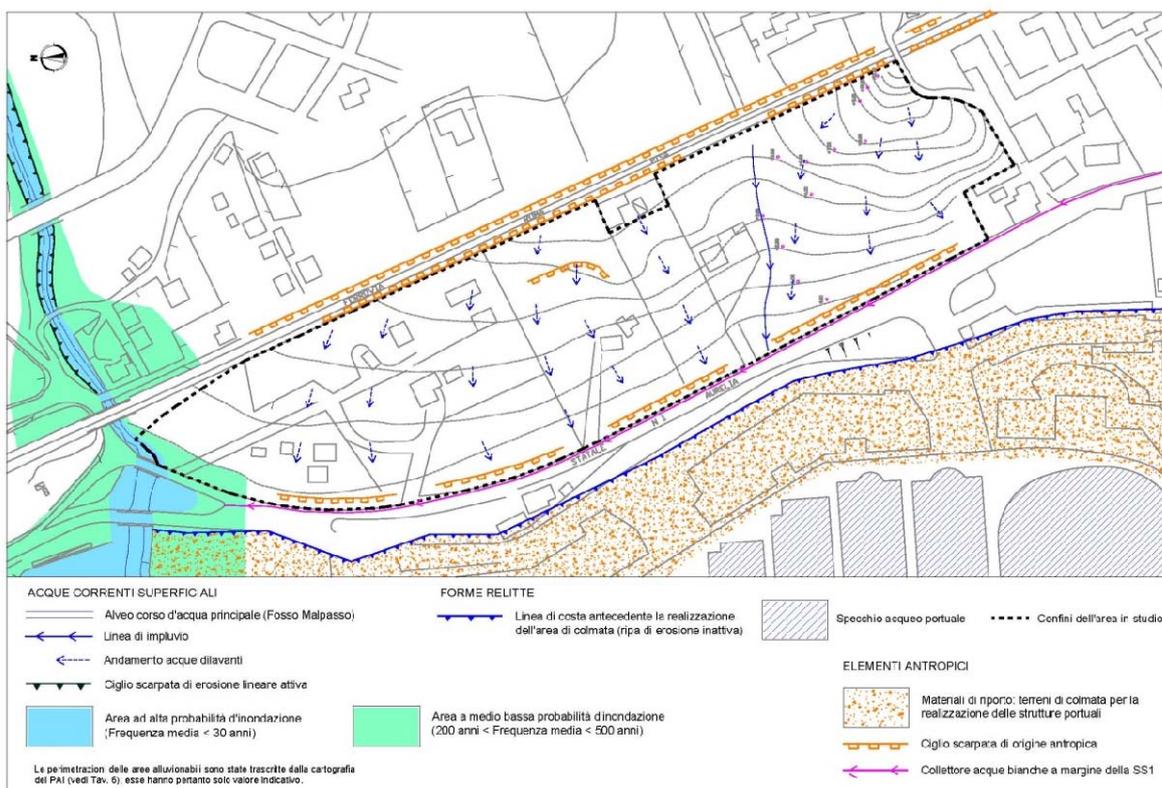
### 4.3 RISCHIO IDRAULICO

L'area in esame si sviluppa in sinistra idrografica del Fosso Malpasso nel tratto terminale del suo bacino idrografico distante poche decine di metri dalla foce.

Dal punto di vista idrologico questo fosso, come la maggior parte dei corsi d'acqua minori di questo comprensorio, è caratterizzato da un regime tipicamente torrentizio, marcato da significative escursioni del livello in alveo direttamente correlate al regime meteorico.

Mentre nel periodo estivo appare praticamente asciutto, in quello che va dall'autunno alla tarda primavera le portate possono subire continue fluttuazioni che culminano, in occasione di eventi meteorici rilevanti, in piene non prevedibili ed a carattere impulsivo.

Nell'ambito dell'area in oggetto gran parte delle acque di deflusso superficiale recapitano nel collettore delle acque bianche situato a margine della Via Aurelia, lungo il confine meridionale dell'area (dove si rinvencono alcuni punti di immissione). Tale collettore recapita a sua volta nel fosso Malpasso in corrispondenza dell'attraversamento stradale della Via Aurelia.



#### ANDAMENTO DELLE ACQUE RUSCELLANTI NELL'AREA DIRETTAMENTE INTERESSATA DAL PROGETTO

A fine di valutare le problematiche di carattere idraulico che le nuove opere possano determinare in riferimento allo smaltimento delle acque superficiali nel fosso, è stato effettuato uno studio idraulico volto alla definizione dei seguenti aspetti:

- analisi delle condizioni critiche riguardo alla piena duecentennale del fosso;
- stima dei coefficienti di deflusso nell'area in condizioni ante e post operam;
- calcolo del contributo idraulico dell'area in condizioni ante e post operam;
- individuazione delle soluzioni e accorgimenti finalizzati a mitigare possibili

effetti negativi sulle capacità di drenaggio del fosso, e di conseguenza sulle infrastrutture presenti (attraversamenti stradali e ferroviari) dovuti al maggior contributo idraulico dell'area in condizioni post operam.

Per quanto riguarda i dati idrologici (valori delle portate di piena riferite ai diversi tempi di ritorno) ed i profili di corrente in condizioni critiche, si è fatto riferimento ai dati derivati dallo studio eseguito dal Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile dell'Università di Roma Tre (D.S.I.C.), per convenzione con l'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio (ABR), che ha per oggetto "Rilievi, studi, e ricerche finalizzati all'aggiornamento del PAI – Relazione tecnica (Rapporto finale)".

Detto studio è stato effettuato, nell'ambito dei lavori finalizzati all'aggiornamento del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, relativamente alla difesa idraulica dei Bacini Regionali minori nell'area nord. In tale ambito è stata messa a punto una procedura per il calcolo semplificato delle portate di piena, la quale fornisce i valori dei parametri da impiegare nella formula razionale. Detta metodologia è stata ufficialmente adottata con Delibera del Comitato Istituzionale n°6 del 21/11/2003 "Approvazione del modello di regionalizzazione dei corsi d'acqua dell'area nord del Lazio".

Nella seguente tabella sono riportate le principali caratteristiche geometriche del bacino idrografico e del corso d'acqua principale che lo drena.

BACINO	A	L	J	H <sub>M</sub>	H <sub>MAX</sub>
	(Km <sup>2</sup> )	(Km)	(%)	(m)	(m slm)
F. MALPASSO	3.11	4.21	5	120	240

**A:** AREA BACINO; **L:** LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE; **J:** PENDENZA MEDIA ASTA PRINCIPALE; **H<sub>M</sub>** ALTITUDINE MEDIA DEL BACINO; **H<sub>MAX</sub>**: QUOTA MASSIMA DEL BACINO

**TABELLA 1:** CARATTERI GEOMETRICI E ALTIMETRICI BACINO FOSSO MALPASSO

I valori dell'intensità di pioggia  $i(\tau_b, T)$  e le corrispondenti portate di piena, calcolate con la procedura semplificata relativi al Fosso Malpasso sono riportati nella seguente tabella:

FOSSO	TR (ANNI)	$i(\tau_b, TR)$ (MM/H)	Q(TR)(M3/S)
MALPASSO	30	96.95	50.05
	50	116.34	62.06
	100	140.58	77.41
	200	164.82	93.59
	500	197.54	115.57

**TABELLA 2:** INTENSITÀ DI PIOGGIA E RELATIVE PORTATE DI PIENA DEL FOSSO MALPASSO

#### **4.3.1 PROFILI DI CORRENTE - ANALISI DELLE CONDIZIONI CRITICHE**

Sono state prese in esame le quote dei livelli di piena del fosso Malpasso che hanno determinato la perimetrazione delle fasce a pericolosità idraulica del PAI. Ciò al fine di valutare la compatibilità idraulica dell'intervento proposto per realizzazione della rete fognaria per il drenaggio delle acque meteoriche e relativo scarico in condizioni di massima criticità idraulica.

## RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE VEGETAZIONALE

AI SENSI DELLA D. G. R. LAZIO DEL 18/05/1999 "LINEE GUIDA E DOCUMENTAZIONE PER L'INDAGINE GEOLOGICA E VEGETAZIONALE"

Nella seguente figura si riportano i profili di corrente (Hec Ras) del tratto terminale del fosso Malpasso (comprendente l'area d'interesse), relativi alla piena con  $Tr=200$  anni (fonte: ABR Lazio: "Rilievi, studi e ricerche per l'aggiornamento del P.A.I. – Relazione tecnica - Rapporto finale").

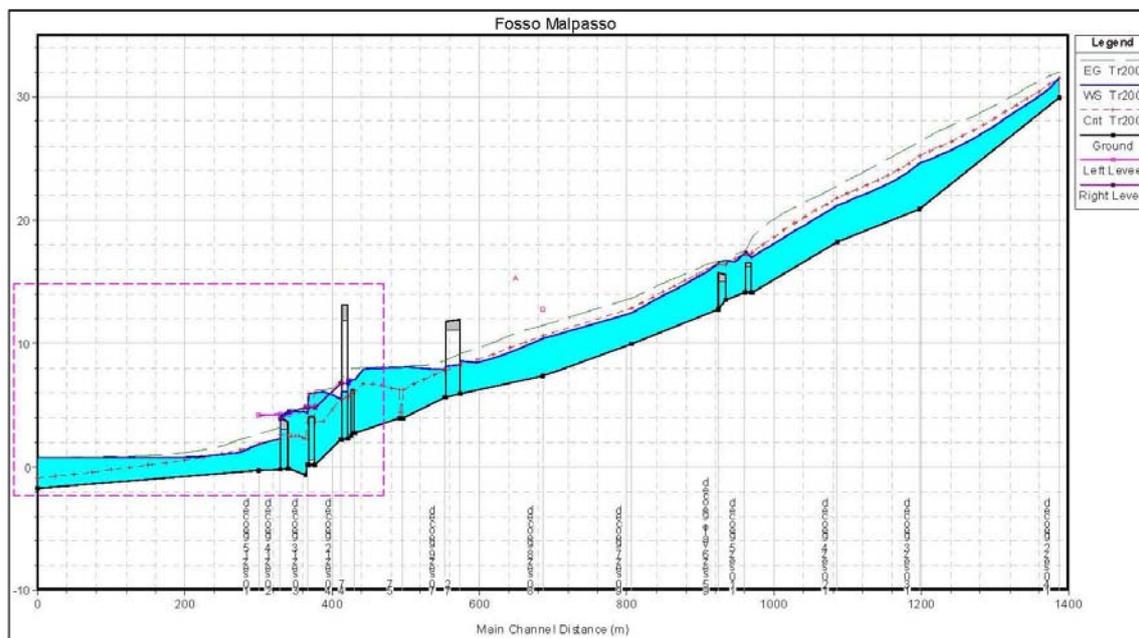


Fig. 2a: Fosso Malpasso: profili di corrente per  $Tr = 200$  anni (fonte ABR - Lazio)

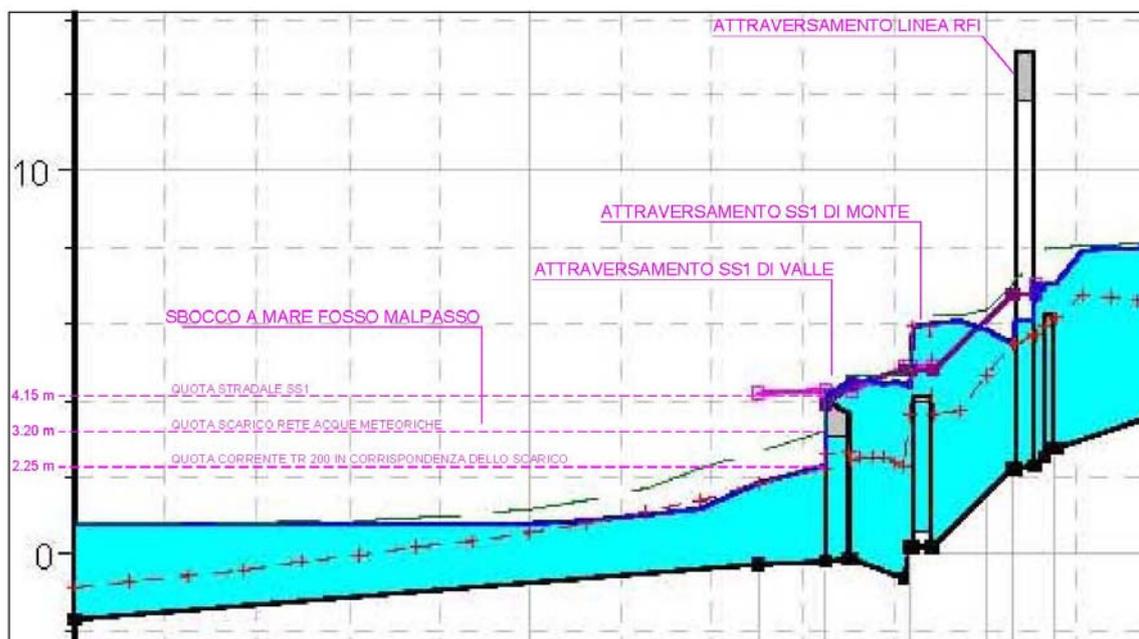


Fig. 2b: profili di corrente  $Tr = 200$  - particolare zona di scarico

Dall'osservazione dei profili, in cui sono indicate sia le quote topografiche sia quelle idrauliche, si può osservare che il deflusso si mantiene in corrente veloce per la quasi totalità del tratto esaminato, ad eccezione di brevi tratti a monte degli attraversamenti. I maggiori rigurgiti sono provocati da una passerella pedonale al monte della ferrovia e dai due ponti di attraversamento della Via Aurelia.

A valle dell'Aurelia, nel tratto compreso tra la stessa strada e lo sbocco a mare, il fosso si mantiene in corrente veloce ma con un livello significativamente inferiore (circa 1.5 m) alla quota di intradosso del ponte.

### 4.3.2 CONTRIBUTO IDRAULICO DELL'AREA D'INTERESSE

#### STIMA DEL COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO ANTE E POST OPERAM

Di seguito sono schematicamente riportati i valori dei coefficienti di deflusso normalmente utilizzati per i differenti usi del suolo.

Uso dell'area	Coeff. deflusso ( $\Psi$ )
Aree coltivate, incolte, cespuglieti con basse pendenze e suoli mediamente permeabili	0.20
Aree destinate a verde	0.20
Aree a giardino intorno ai fabbricati	0.40
Parcheggi, viabilità (pavimentazioni classiche)	0.80
Parcheggi, viabilità (pavimentazioni innovative drenanti)	0.3
Edifici	0.8
Aree destinate a servizi	0.6

**Tabella 3:** tipologia di aree e relativi coefficienti di deflusso

#### Coefficiente di deflusso medio ante operam ( $\Psi_0$ )

L'area in esame è caratterizzata da basse pendenze ( $5\% < P < 10\%$ ), da un suolo sabbioso ghiaioso con grado di permeabilità medio alto.

Per quanto riguarda l'attuale uso del suolo, gran parte dell'area è occupata da cespuglietti (~60%); il resto (~ 40%) è coltivata a seminativo, colture orticole oppure è incolta. Solo una modestissima superficie (~ 527,00 mq) è occupata da fabbricati di tipo rurale.

Sulla base dei valori riportati in Tabella 1, come coefficiente di deflusso medio nelle condizioni attuali può essere assunto  $\Psi_{m0} = 0.20$ .

#### Coefficiente di deflusso medio post operam ( $\Psi_1$ )

Nella seguente tabella si riportano gli usi del suolo previsti dal piano urbanistico di cui trattasi e le relative estensioni.

Tipologia di area	Estensione	Coeff. deflusso ( $\Psi_i$ )
Verde	28.700 mq	0.20
Verde attrezzato	7.000 mq	0.20
Viabilità	14.000 mq	0.80 – 0.30 (*)
Parcheggi	14.541 mq	0.80 – 0.30 (*)
Sistemazioni esterne e marciapiedi	10.000 mq	0.80 – 0.30 (*)
Edifici	6.000 mq	0.80

(\*): per pavimentazioni classiche  $\Psi = 0.80$ ; per pavimentazioni innovative di tipo drenante  $\Psi = 0.30$

**Estensione totale area interessata dal programma urbanistico: A = 80.241,00 mq**

**Tabella 4:** usi del suolo post operam e relativi coefficienti di deflusso

Il coefficiente di deflusso medio ( $\Psi_m$ ) dell'area interessata è stato effettuato considerando, per le aree destinate a viabilità e parcheggi, sia il caso di adozione di pavimentazioni classiche ( $\Psi_{m1}$ ) sia il caso di adozione di pavimentazioni di tipo drenante ( $\Psi_{m2}$ ):

**Caso 1 con pavimentazioni classiche (asfalto):  $\Psi_{m1} = 0.53$**

**Caso 2 con pavimentazioni drenanti:  $\Psi_{m2} = 0.29$**

**STIMA DEI CONTRIBUTI IDRAULICI DELL'AREA IN CONDIZIONI ANTE E POST OPERAM**

Per la stima del contributo idraulico dell'area d'intervento alle portate di massima piena del Fosso Malpasso ( $Q_{tr}$  - vedi Tab. 2), sia in condizioni ante che post operam, ci si è avvalsi del Metodo Razionale utilizzando la seguente formula:

$$V_{(tr)} = \Psi_m i_{(tr)} A / 3600$$

$V_{(tr)}$  = massimo contributo di portata ad un determinato tempo di ritorno (tr), in  $m^3/s$ ;  $\Psi_m$  = coefficiente di deflusso medio dell'area,  
 $i_{(tr)}$  = intensità di pioggia critica ad un determinato tempo di ritorno (tr), mm/h,  $A$  = superficie dell'area

Nella seguenti tabelle si riportano i valori dei contributi idraulici dell'area d'intervento alle portate di piena del fosso Malpasso, stimati per i vari tempi di ritorno in condizioni ante operam e post operam (Caso 1 e Caso 2):

Tr (anni)	$V_{0(tr)}$ ( $m^3/s$ )	$Q_{(tr)}$ ( $m^3/s$ )	Rapporto $V_{0(tr)}/Q_{(tr)}$ (%)
30	0.43	50.05	0.86 %
50	0.52	62.06	0.84 %
100	0.63	77.41	0.81 %
<b>200</b>	<b>0.73</b>	<b>93.59</b>	<b>0.79 %</b>
500	0.88	115.57	0.76 %

**Tabella 5:** contributi idraulici in condizioni ante operam

Tr (anni)	$V_{1(tr)}$ ( $m^3/s$ )	$Q_{(tr)}$ ( $m^3/s$ )	Rapporto $V_{1(tr)}/Q_{(tr)}$ (%)
30	1.15	50.05	2.29 %
50	1.37	62.06	2.21 %
100	1.66	77.41	2.15 %
<b>200</b>	<b>1.95</b>	<b>93.59</b>	<b>2.08 %</b>
500	2.33	115.57	2.02 %

**Tabella 6:** contributi idraulici in condizioni post operam – caso 1 (pavimentazioni classiche)

Tr (anni)	$V_{2(tr)}$ ( $m^3/s$ )	$Q_{(tr)}$ ( $m^3/s$ )	Rapporto $V_{2(tr)}/Q_{(tr)}$ (%)
30	0.63	50.05	1.25 %
50	0.75	62.06	1.21 %
100	0.91	77.41	1.17 %
<b>200</b>	<b>1.07</b>	<b>93.59</b>	<b>1.14 %</b>
500	1.28	115.57	1.10 %

**Tabella 7:** contributi idraulici in condizioni post operam – caso 2 (pavimentazioni drenanti)

Tr (anni)	$V_0(tr)$ ( $m^3/s$ )	$V_1(tr)$ ( $m^3/s$ )	$V_2(tr)$ ( $m^3/s$ )	$\Delta V_1(tr)$ ( $m^3/s$ )	$\Delta V_2(tr)$ ( $m^3/s$ )
30	0.43	1.15	0.63	0.71	0.19
50	0.52	1.37	0.75	0.86	0.23
100	0.63	1.66	0.91	1.03	0.28
<b>200</b>	<b>0.73</b>	<b>1.95</b>	<b>1.07</b>	<b>1.21</b>	<b>0.53</b>
500	0.88	2.33	1.28	1.42	0.40

**Tabella 8:** incrementi di portata ( $\Delta V$ ) in condizioni post operam (Casi 1 e 2)

Considerando il  $Tr=200$  anni, di riferimento per il dimensionamento della rete di raccolta e scarico delle acque meteoriche, si stima quindi che allo stato attuale il contributo idraulico dell'area al deflusso di piena del fosso è  $V_{0(200)} = 0.73$ , pari a circa lo 0.79% della portata di piena duecentennale.

In seguito all'attuazione del piano urbanistico, nel Caso 1 (adozione di pavimentazioni classiche per le opere di viabilità, tipo asfalto) tale contributo subisce un incremento  $\Delta V_{1(200)} = 1.21 \text{ m}^3/\text{s}$ . Nel Caso 2 l'incremento del contributo risulta sensibilmente minore essendo  $\Delta V_{2(200)} = 0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Si noti comunque che i contributi totali (ante e post operam) risultano minimali rispetto alla portata di massima piena del fosso, variando tra 0.79% e 2.08% (1.14% nel caso di adozione di pavimentazioni drenanti).

Da quanto espresso si evince che l'attuazione del piano comporterà solo modesti effetti sul contesto idrologico ed idraulico. I contributi idraulici dell'area, di entità comunque minimale, subiscono infatti modesti incrementi in rapporto alla portata di piena duecentennale del fosso.

La presenza delle Aree a pericolosità idraulica (PAI) in corrispondenza del tratto terminale del corso d'acqua, situato al margine settentrionale dell'area, impone comunque una certa attenzione sulle scelte di progetto ed in particolare sull'ubicazione dello scarico del sistema fognario.

#### **4.3.3 RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE – CRITERI DI PROGETTO**

In primo luogo si ritiene utile l'adozione, per le opere di viabilità interna e parcheggi, di pavimentazioni di tipo drenante che, come dimostrato, consentiranno una sensibile riduzione del contributo idraulico dell'area in condizioni post operam, riducendo la portata di progetto da  $V1(200) = 1.95 \text{ m}^3/\text{s}$  a  $V2(200) = 1.07 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### **4.3.4 PUNTO DI SCARICO**

Sulla base dell'andamento del profilo di corrente del Fosso Malpasso si può individuare il punto di scarico della rete di raccolta delle acque meteoriche nel tratto compreso tra l'attraversamento di valle della Via Aurelia e lo sbocco a mare del corso d'acqua.

In questo tratto il franco esistente tra il piano stradale e il profilo della corrente della piena duecentennale è di circa 1.8÷2.0 m. Ciò consente senz'altro di porre la quota dello scarico sufficientemente al di sopra del pelo libero dell'acqua.

Inoltre la presenza dello sbocco mare, a poche decine di metri dall'attraversamento con conseguente impossibilità di rigurgito, esclude ogni possibilità di peggioramento della pericolosità idraulica specie se si considerano gli scarsi apporti della rete fognaria rispetto alla portata di piena duecentennale.

#### **4.3.5 COMPATIBILITÀ IDRAULICA DEL PROGETTO**

Per quanto detto si ritiene che l'attuazione del piano urbanistico, con l'adozione di tutti gli accorgimenti sopra indicati, sia compatibile con l'assetto idraulico della zona.

## **5. IDONEITÀ GEOLOGICA DELL'AREA**

Per quanto detto nella presente relazione, l'area in esame è nel suo insieme geologicamente idonea ai possibili usi derivanti dagli interenti previsti.

Essa è caratterizzata da una certa regolarità morfologica e basse pendenze; sotto il profilo morfodinamico presenta una buona condizione equilibrio. Non sono inoltre presenti significative coperture di materiali di riporto.

Dal punto di vista geologico tecnico l'area non necessita pertanto di particolari prescrizioni oltre quelle già contenute nella normativa tecnica vigente. Preliminarmente alle fasi esecutive, si raccomanda tuttavia di effettuare le opportune indagini dirette finalizzate a definire, con maggior dettaglio, gli spessori locali della coltre di alterazione delle formazioni in posto e le proprietà meccaniche dei terreni di sedime.

Non sono inoltre prevedibili particolari interferenze sulla circolazione idrica sotterranea considerando che l'approvvigionamento idrico avverrà tramite l'acquedotto comunale e che le acque nere saranno convogliate nelle rete fognaria pubblica.

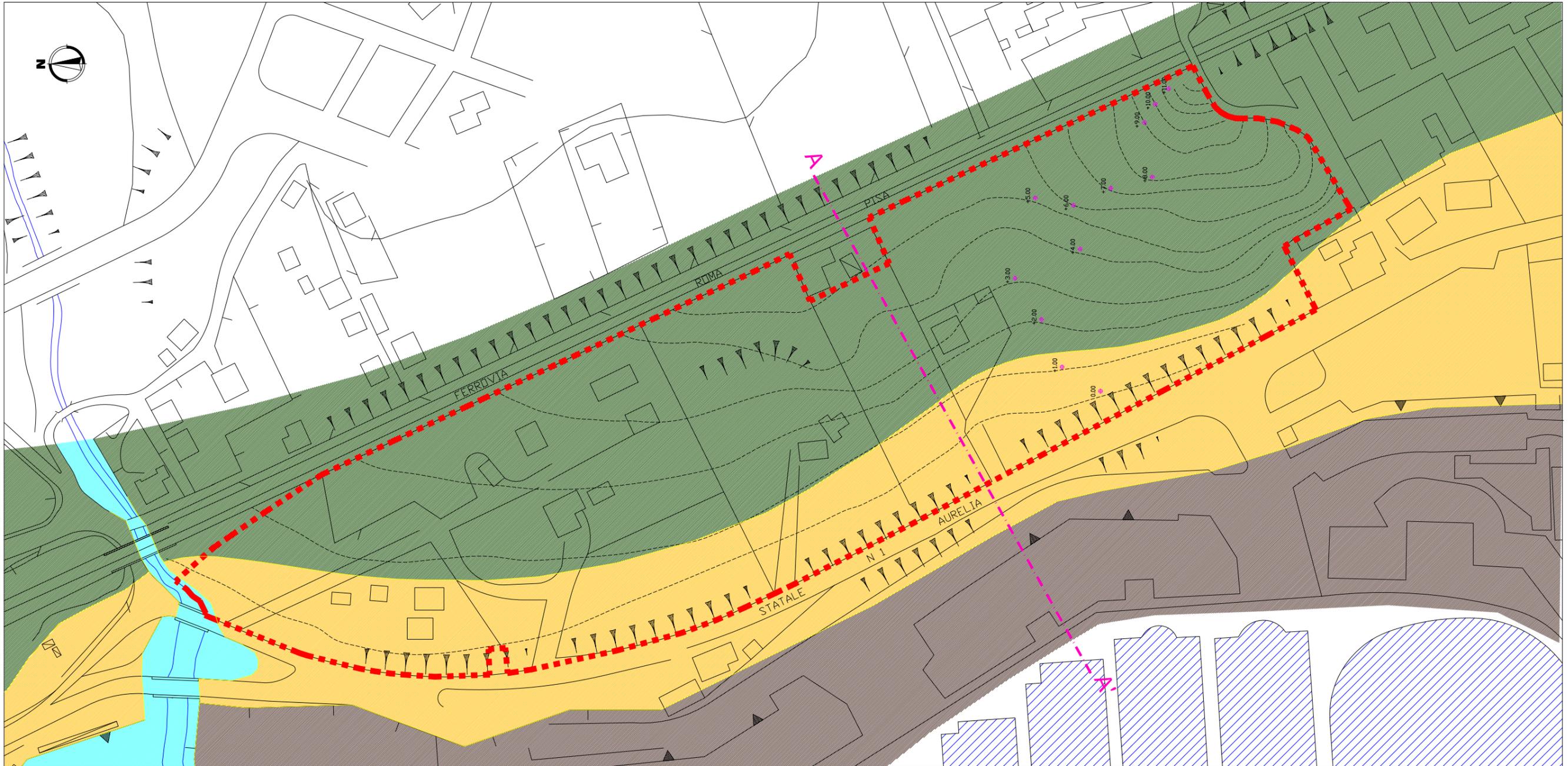
Sotto il profilo vincolistico, ad eccezione del limitatissimo settore posto al confine nord soggetto alla disciplina dettata dalle Norme di Attuazione del PAI (artt. 7 e 26), l'area non è interessata da vincoli di natura idrogeologica.

Per minimizzare possibili effetti sul regime idrologico e idraulico locale, si consiglia infine di adottare, almeno per le aree a parcheggio ed i piazzali, una pavimentazione di tipo drenante (tipo green parking); tale soluzione, ormai ampiamente utilizzata, consente di contenere l'inevitabile incremento che subiscono i coefficienti di deflusso nelle zone soggette ad una estesa impermeabilizzazione.

Dott. Geol. Dario Tinti

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Barbarich E.**, 1912 - La Tuscia Romana. << Boll. Soc. Geog. Ital. >>.
- Bigazzi G., Bonadonna F.P., Iaccarino S. (1973)** *Geochronological hypothesis on Plio-Pleistocene boundary in Latium Region (Italy)*. Boll. Soc. Geol. It., 91, 391-422.
- Boni C., Bono P. e Capelli G. (1986)** *Schema idrogeologico dell'Italia centrale*. Mem. Soc. Geol. It., 35, 991-1012.
- Caputo C., Lupia-Palmieri E., Pugliese F. (1981)** *Variazioni della linea di riva lungo la Maremma tosco-laziale, tra Ansedonia e Capo Linaro*. Riv. Geogr. Ital., 88, 221-242.
- Comune di Civitavecchia (2000):** *Studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico del territorio comunale*
- Comune di Civitavecchia:** Aerofotogrammetrico dell'abitato di Civitavecchia scala 1:2000 - scala 1:10000
- Conato V., Dai Pra G. (1980)** *Livelli marini pleistocenici e neotettonica tra Civitavecchia e Tarquinia*. Geologica Romana, 19, 181-194.
- Chiocchini V., Cipriani N., Gisotti G., Macioce A., Manna F., Bolasco A., Lucarini C., Patrizi G.M., -** *Aree costiere a rischio ambientale: l'esempio di Santa Marinella, Provincia di Roma*. Geologia tecnica e ambientale – rivista dell'Ordine Nazionale dei Geologi. 1-96.
- Dai Pra G. (1978)** *Le linee di costa tirreniane del litorale laziale dal F. Tevere a Tarquinia*. Geol. Appl. e Idrogeol., vol. XIII, pp. 1-10.
- ENEA (1997)** *Variazioni del livello del mare nel tardo olocene (ultimi 2500 anni) lungo la costa del Lazio in base ad indicatori geo-archeologici. Interazioni fra neotettonica, eustatismo e clima*. A cura di G. Leoni e G. Dai Pra, ENEA Dipartimento Ambiente Roma, 110 pp. + tavole.
- Fazzini P., Gelmini R., Mantovani M.P., Pellegrini M. (1972)** *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale; province di Viterbo e Roma*. Mem. Soc. Geol. It. 11, 65-144;
- Provincia di Roma**, Assessorato all'Ambiente, Università di Roma "La Sapienza", Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali, Istituto nazionale di Urbanistica, Provincia di Viterbo, Assessorato Ambiente ed Ecologia - Valutazione sullo stato dell'ambiente nel Bacino idrografico del fiume Mignone;
- Regione Lazio (1991)** *Carta Tecnica Regionale alla scala di 1:10.000*
- Servizio Geologico d'Italia (1969)** *Carta Geologica d'Italia. Foglio 142 Civitavecchia*.
- Ventriglia U. (1988)** *Idrogeologia della Provincia di Roma. Vol.1, Regione Tolfetana*. Amministrazione Provinciale di Roma, 381 pp.



Materiali di riporto: terreni di colmata, per la realizzazione delle strutture portuali



Depositi alluvionali recenti ed attuali: limi sabbiosi, sabbie e ghiaie. OLOCENE



Depositi di ambiente marino costiero e litorale antichi: sabbie e conglomerati poligenici, argille, calcare sabbioso. PLEISTOCENE



Pietraforte: arenarie calcareo quarzose, grigio azzurre, marroni per alterazione, con intercalazioni argillitiche. CRETACEO SUP.



Traccia sezione geologica



Confini dell'area in studio



Specchio acqueo portuale

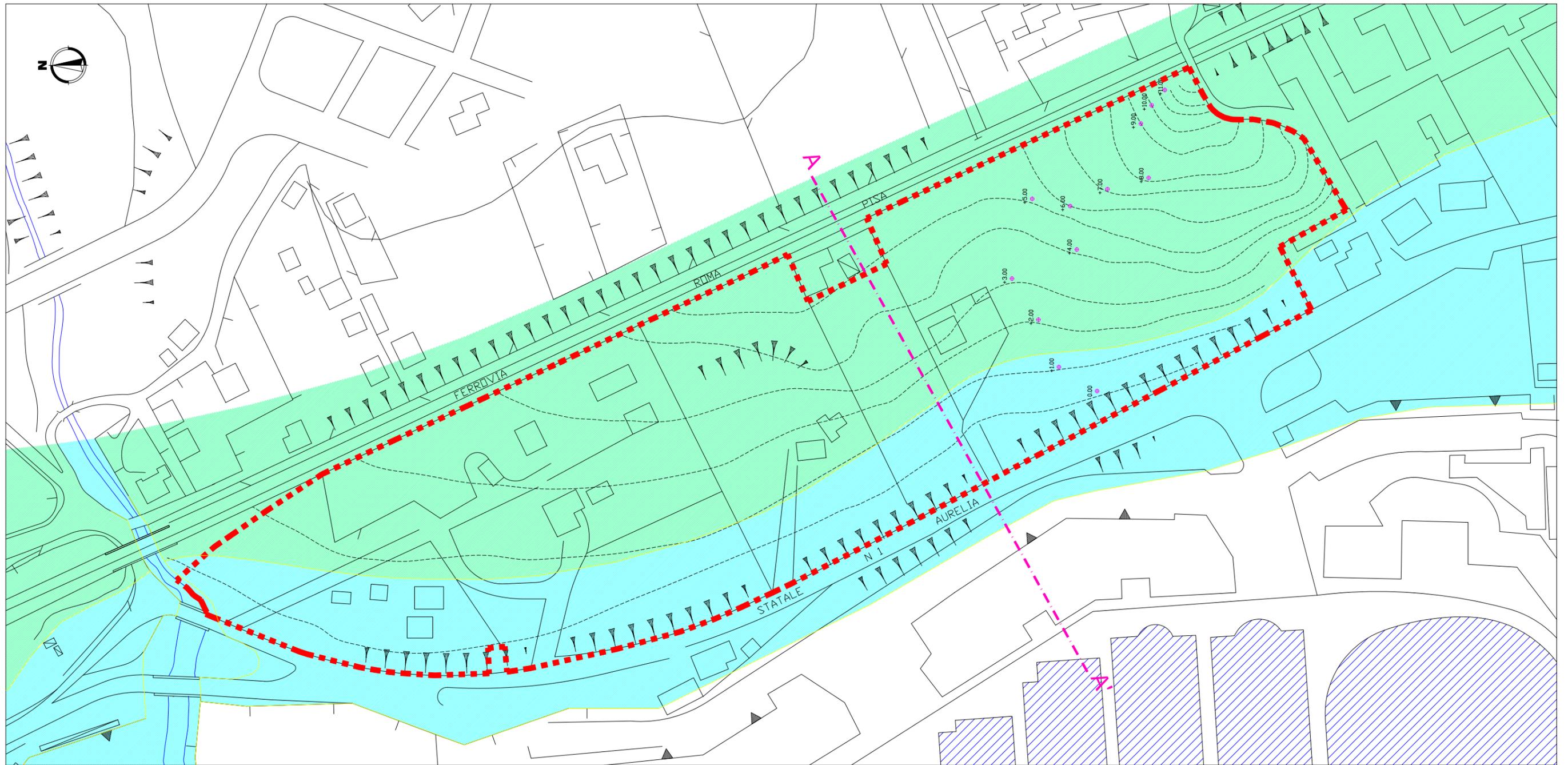
**COMUNE DI CIVITAVECCHIA**  
 INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL  
 COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI  
 DEL PORTO TURISTICO)  
 LOCALITA' BOCCELLE BASSA

STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
 DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999

TAVOLA 1

CARTA GEOLITOLOGICA  
 SCALA 1:2000

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
 DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO   
 Telefono/Fax 0766 546249  
 VIA TRAIANA, 24  
 00053 CIVITAVECCHIA (Roma) 



GRADO DI PERMEABILITA'				IDROSTRUTTURE
BB	B	M	A	
				<b>IDROSTRUTTURA CALCAREO-ARENACEA</b> Pietraforte. Sequenze prevalentemente argillitico arenacee. Permeabilità secondaria medio bassa. Circolazione idrica limitata ai soli orizzonti litoidi fratturati. Attitudini acquifere modeste.
				<b>IDROSTRUTTURA DEPOSITI RECENTI E ATTUALI</b> Depositi alluvionali, Depositi Marini Quaternari (Q). Da mediamente a molto permeabili, per porosità; Potenziale sede di falde produttive. Attitudini acquifere da modeste a buone.

BB = MOLTO BASSO    B = BASSO    M = MEDIO    A = ALTO

A-----A' Traccia sezione geologica  
----- Confini dell'area in studio  
 Specchio acqueo portuale

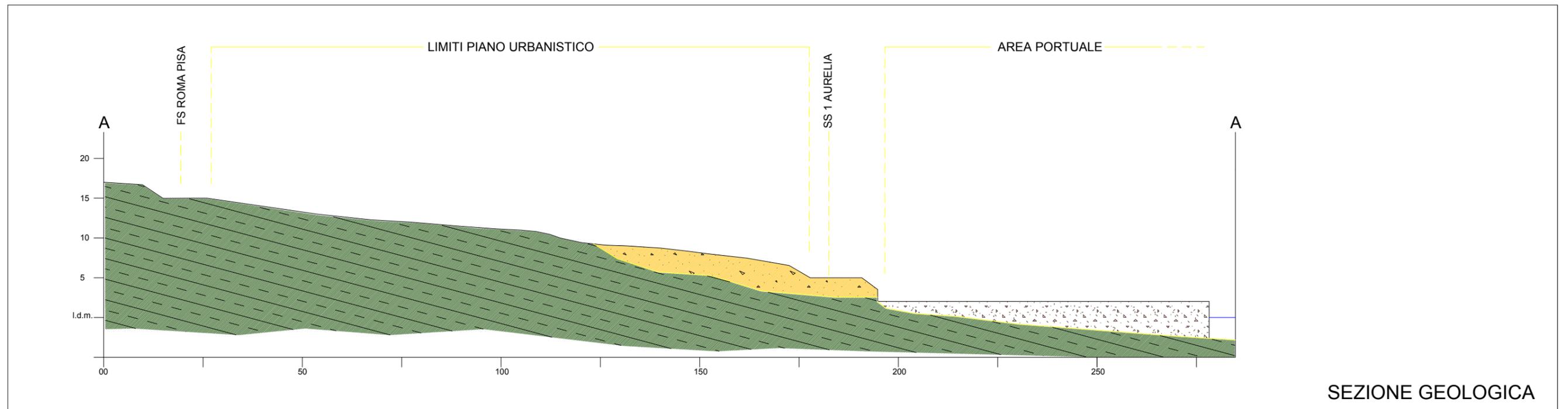
**COMUNE DI CIVITAVECCHIA**  
 INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO)  
 LOCALITA' BOCCELLE BASSA

STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
 DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999

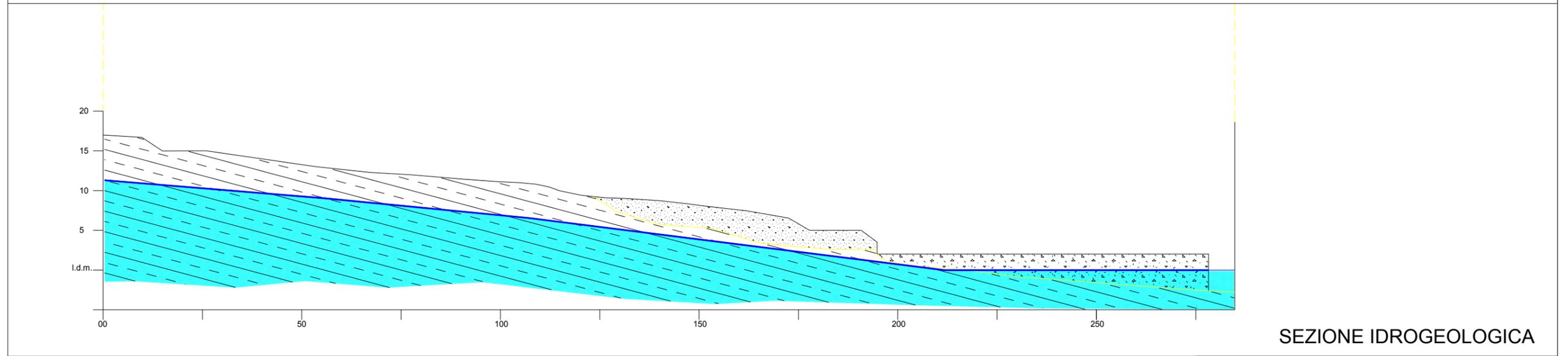
TAVOLA 2  
**CARTA IDROGEOLOGICA**  
 SCALA 1:2000

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
 DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO

Telefono/Fax 0766 546249  
 VIA TRAIANA, 64  
 00053 CIVITAVECCHIA (Roma)



SEZIONE GEOLOGICA



SEZIONE IDROGEOLOGICA

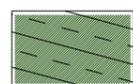
LITOSTRATIGRAFIA



Materiali di riporto: terreni di colmata, per la realizzazione delle strutture portuali

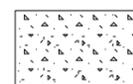


Depositi di ambiente marino costiero e litorale antichi: sabbie e conglomerati poligenici, argille, calcare sabbioso. PLEISTOCENE

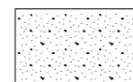


Pietraforte: arenarie calcareo quarzose, grigio azzurre, marroni per alterazione, con intercalazioni argillitiche. CRETACEO SUP.

IDROGEOLOGIA



TERRENI DI RIPORTO



IDROSTRUTTURA DEPOSITI RECENTI E ATTUALI



IDROSTRUTTURA CALCAREO-ARENACEA

Livello falda presunto

Zona satura

COMUNE DI CIVITAVECCHIA

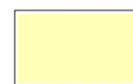
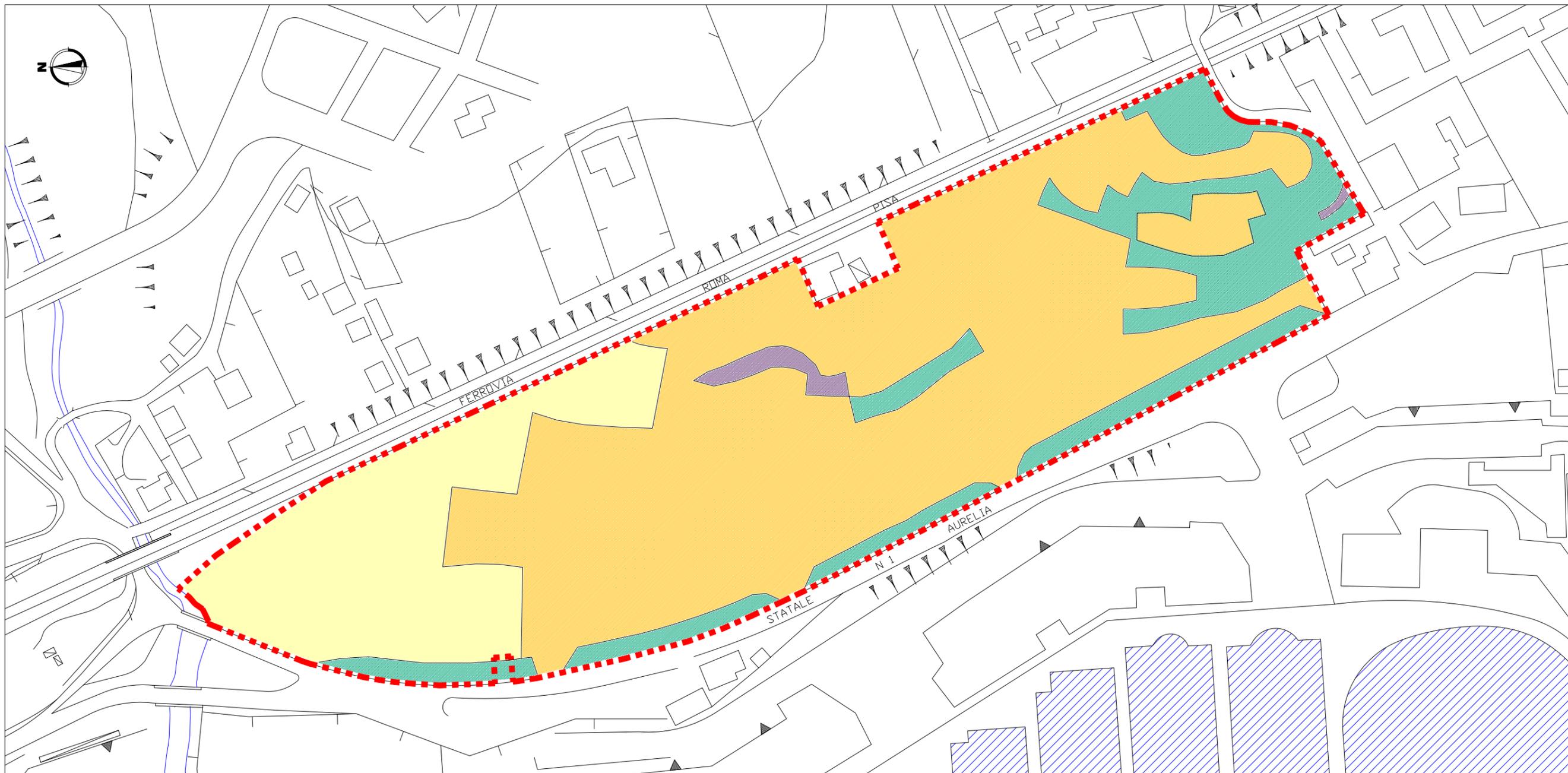
INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO)  
LOCALITA' BOCCELLE BASSA

STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999

TAVOLA 3  
TAVOLA DELLE SEZIONI  
SCALA L 1:1000 - SCALA H 1:500

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO  
Telefono/Fax 0766 546249  
VIA TRAIANA, 64  
00053 CIVITAVECCHIA (Roma)





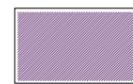
P < 5%



5% < P < 10%



10% < P < 20%



P > 20%



Confini dell'area in studio



Specchio acqueo portuale

**COMUNE DI CIVITAVECCHIA**  
 INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL  
 COMPRESORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI  
 DEL PORTO TURISTICO)  
 LOCALITA' BOCCELLE BASSA

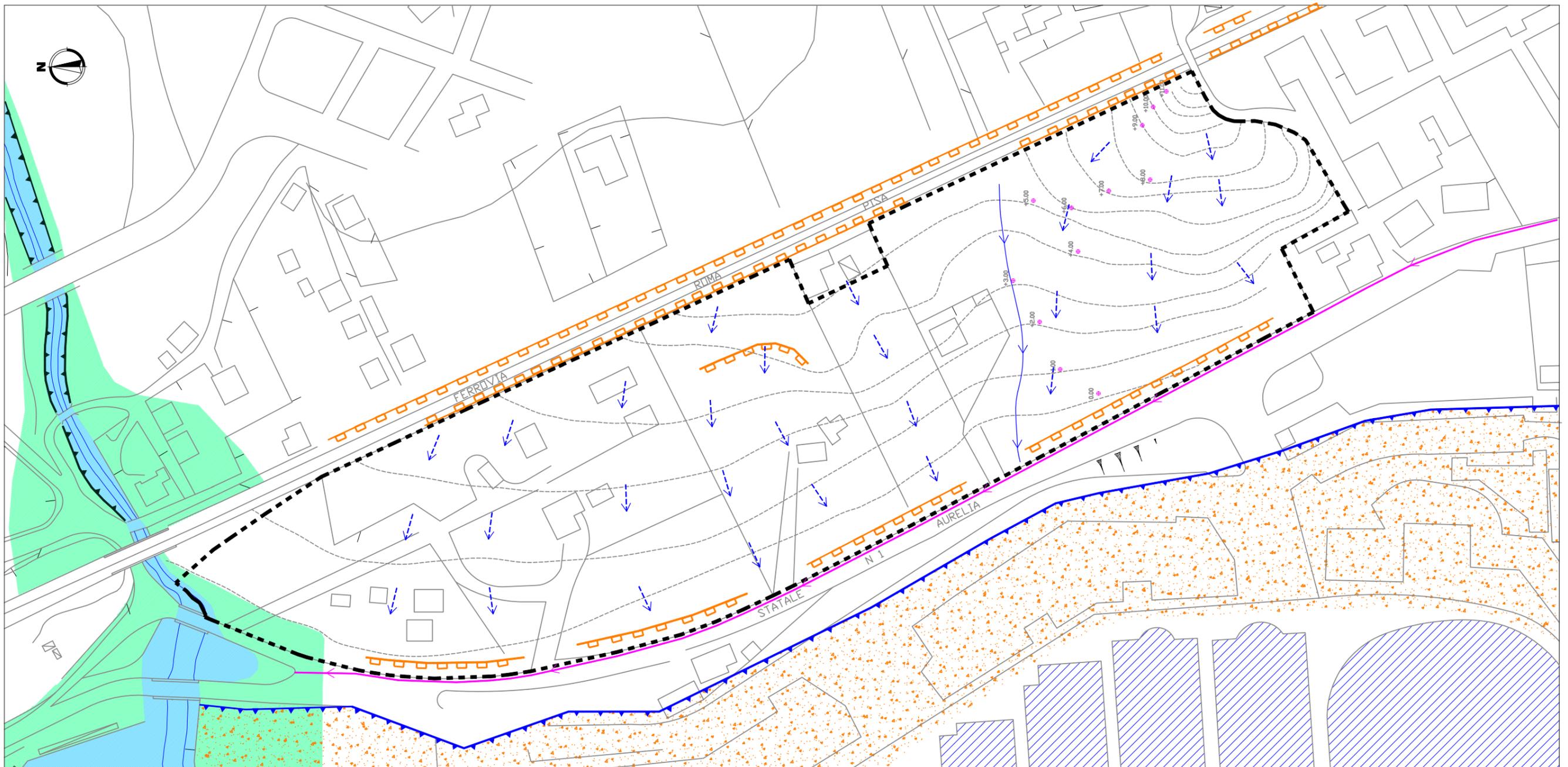
STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
 DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999

TAVOLA 4  
**CARTA DELLE ACCLIVITA'**  
 SCALA 1:2000

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
 DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO

Telefono/Fax 0766 546249  
 VIA TRAIANA, 64  
 00053 CIVITAVECCHIA (Roma)





**ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI**

- Alveo corso d'acqua principale (Fosso Malpasso)
- Linea di impluvio
- Andamento acque dilavanti
- Ciglio scarpata di erosione lineare attiva
- Area ad alta probabilità d'inondazione (Frequenza media < 30 anni)
- Area a medio bassa probabilità d'inondazione (200 anni < Frequenza media < 500 anni)

**FORME RELITTE**

- Linea di costa antecedente la realizzazione dell'area di colmata (ripa di erosione inattiva)

**ELEMENTI ANTROPICI**

- Materiali di riporto: terreni di colmata per la realizzazione delle strutture portuali
- Ciglio scarpata di origine antropica
- Collettore acque bianche a margine della SS1

- Specchio acqueo portuale

- Confini dell'area in studio

**COMUNE DI CIVITAVECCHIA**

INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO)  
LOCALITA' BOCCELLE BASSA

STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999

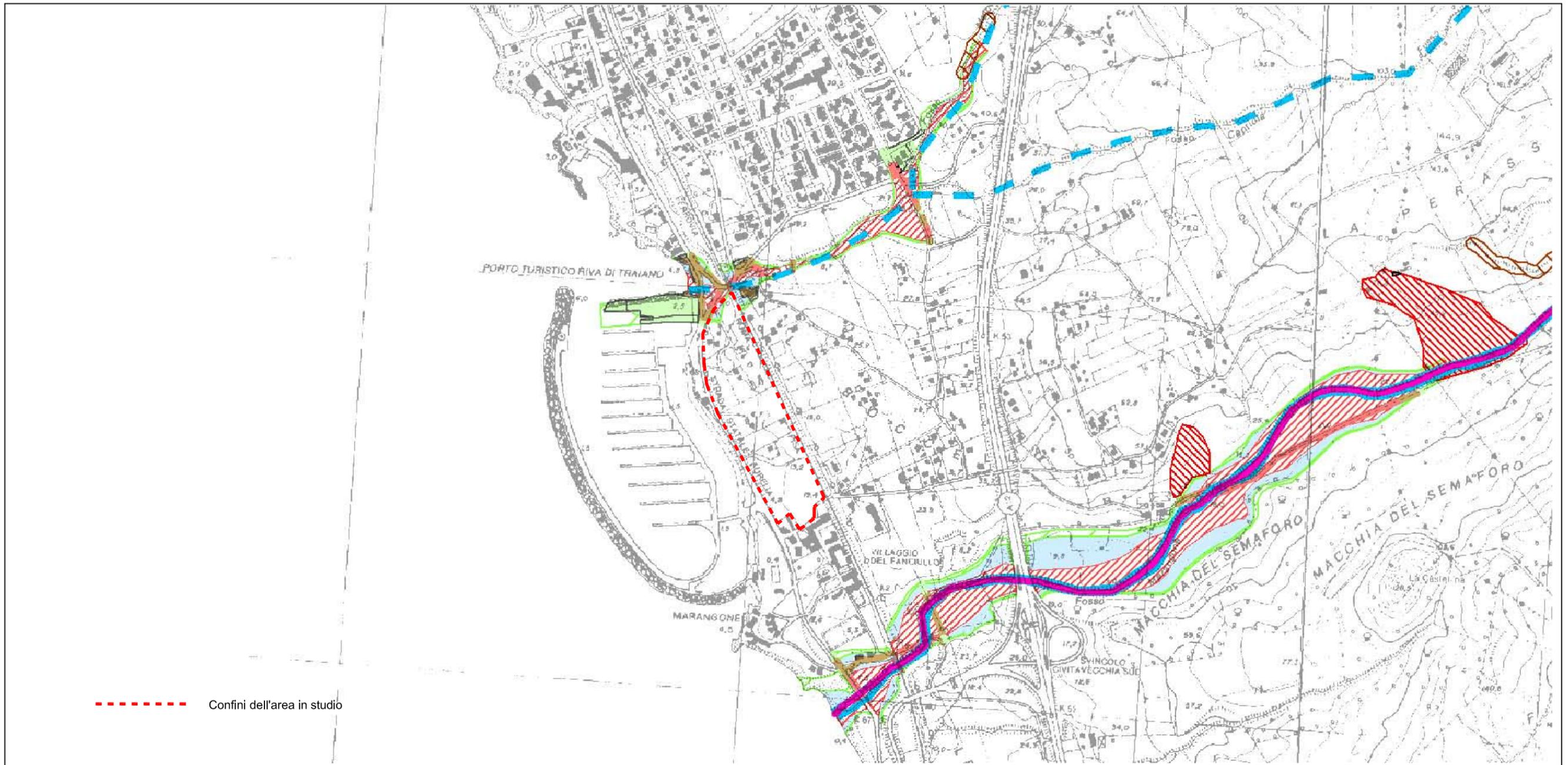
TAVOLA 5

CARTA GEOMORFOLOGICA  
SCALA 1:2000

Le perimetrazioni delle aree alluvionabili sono state trascritte dalla cartografia del PAI (vedi Tav. 6); esse hanno pertanto solo valore indicativo.

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA  
DI DARIO TINTI E VINCENZO SCIUTO  
Telefono/Fax 0766 546249  
VIA TRAIANA, 64  
00053 CIVITAVECCHIA (Roma)





----- Confini dell'area in studio

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO D'INONDAZIONE (artt. 7 - 23 - 24 - 25 - 26)	
	Fascia A (artt. 7 e 23)
	Fascia B1 (artt. 7 e 24)
	Fascia B2 (artt. 7 e 25)
	Fascia C (artt. 7 e 26)

AREE DI ATTENZIONE PER PERICOLO DI FRANA E D'INONDAZIONE (artt. 9 - 19 - 27)	
	Aree di Attenzione Geomorfologica (artt. 9 e 19)
	Aree di Attenzione Idraulica (artt. 9 e 27)
	Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)
	Altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27)

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA (artt. 6 - 16 - 17 - 18)	
	Fascia A (artt. 6 e 16)
	Fascia B (artt. 6 e 17)
	Fascia C (artt. 6 e 18)

LIMITI AMMINISTRATIVI	
	Limite Autorità dei Bacini Regionali
	Limiti Comunali
	Limite Regionale

**COMUNE DI CIVITAVECCHIA**  
 INTERVENTO DI PIANIFICAZIONE ESECUTIVA DEL COMPENSORIO PT2 (SERVIZI COMPLEMENTARI DEL PORTO TURISTICO)  
 LOCALITA' BOCCELLE BASSA  
 STUDIO GEOLOGICO E INDAGINE VEGETAZIONALE  
 DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N°2649 DEL 18 MAGGIO 1999  
 TAVOLA 6  
 CARTA DELLA PERICOLOSITA'  
 SCALA 1:10000

STRALCIO DEL P.A.I. - ABR LAZIO: aggiornamento 30/06/2008