



COMUNE DI PIOMBINO

Dott. Geol. M. Fanti



Via Siria 102 - 58100 Grosseto
Tel. 0564/21548 - Fax 0564/424471
email: info@herasrl.it - http://www.herasrl.it

Ing. Tiziano Staiano



HydroGeo
Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio
Studio Tecnico Associato Ingg. G. Gazzini, T. Staiano
Via Cardinal Latino, 20 50126 Firenze
Tel/Fax 055 65 87 050 - e-mail info@studiohydrogeo.it

Committenti: **ACCIAIERIE AFERPI**



Titolo: **RELAZIONE GEOLOGICA**

Rev: 00

VARIANTE URBANISTICA PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO INDUSTRIALE AFERPI

NUMERO E DATA ORDINE: 3460_16

MOTIVO DELL'INVIO: PER APPROVAZIONE PER INFORMAZIONE

REVISIONI						
				L.Guidarini		
					T. Staiano	T. Staiano
	00				M. Fanti	
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

TIPOLOGIA DELL'ELABORATO	CODIFICA DELL'ELABORATO					
ELENCO						
PROGETTO	TITOLO					
Riassetto Industriale AFERPI	RELAZIONE GEOLOGICA					
CLASSIFICAZIONE DI SICUREZZA						
PUBBLICO						
NOME DEL FILE	SCALA CAD	FORMATO	SCALA	FOGLIO		
		A4				

Questo documento contiene informazioni di proprietà del Cliente e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto.
E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso del Cliente.
This document contains information proprietary to Customer and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Customer is prohibit.

Timbro e Firma

Dott. Geol. Massimo Fanti

I N D I C E

1. PREMESSA.....	2
2. UBICAZIONE.....	3
3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA.....	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA.....	4
5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA.....	6
6. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA.....	8
7. VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI FATTIBILITA'	9
7.1 FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI.....	9

ALLEGATI:

- Tav_G01_Inquadramento CTR
- Tav_G02_Carta Geologica
- Tav_G03_Carta Litotecnica
- Tav_G04_Carta Geomorfologica
- Tav_G05_Carta Valutazione aspetti idrogeologici
- Tav_G06a_Ubicazione Indagini geognostiche
- Tav_G06b_Ubicazione Indagini geognostiche
- Tav_G07_Carta della Pericolosità Geologica
- Tav_G07a_Carta della Pericolosità Geologica MasterPlan
- Tav_G08_Carta della Fattibilità Geologica
- Tav_G08a_Carta della Fattibilità Geologica MasterPlan

1. PREMESSA

Su incarico della Società Hydrogeo e per conto delle acciaierie AFERPI, è stata redatta la presente relazione geologica di supporto alla Variante degli strumenti urbanistici in dotazione all'Amministrazione Comunale di Piombino.

La presente relazione, eseguita secondo i criteri del D.P.G.R. 53/R/2011 e della LRT n. 65/10/2014 art. 53 (Norme per il governo del Territorio), si prefigge di stimare l'entità delle alterazioni e/o interazioni ambientali e la stabilità generale della zona oggetto di variante, fornendo anche una valutazione sulla compatibilità tra l'interventi in progetto ed il contesto geologico dell'area oggetto di studio, il cui equilibrio e la cui utilizzazione potrebbero inoltre risultare compromessi a causa dei processi evolutivi dell'area.

Lo studio, tenuto conto del tipo di intervento, si è articolata attraverso le seguenti fasi:

- esame dell'assetto geologico, geomorfologico, litotecnico;
- esame della situazione idrologica ed idrogeologica;
- determinazione delle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di interesse, mediante la raccolta di dati derivanti dalle indagini geognostiche eseguite nelle varie aree oggetto d'interesse;
- sintesi ed elaborazione dei dati raccolti secondo i modelli più adatti, con particolare riferimento allo studio dei processi morfogenetici e specifico riferimento a dissesti in atto o potenziali e loro eventuali tendenze evolutive;
- elaborati grafici e stesura del rapporto conclusivo.
- consultazione degli strumenti urbanistici del Comune di Piombino.

Sulla base degli accertamenti, delle analisi e delle considerazioni di merito sono stati redatti i seguenti elaborati grafici, previsti dalla normativa regionale vigente (D.P.G.R. n. 53/R del 25/10/2011):

- Tav_G01_Inquadramento CTR in scala 1: 10.000;
- Tav_G02_Carta Geologica in scala 1: 10.000;
- Tav_G03_Carta Litotecnica in scala 1: 10.000;
- Tav_G04_Carta Geomorfologica in scala 1: 10.000;
- Tav_G05_Carta Valutazione aspetti idrogeologici in scala 1: 10.000;
- Tav_G06a_Ubicazione Indagini geognostiche in scala 1: 1.000;
- Tav_G06b_Ubicazione Indagini geognostiche in scala 1: 1.000;
- Tav_G07_Carta della Pericolosità Geologica in scala 1: 10.000;

- Tav_G07a_Carta della Pericolosità Geologica - Masterplan AFERPI in scala 1: 10.000;
- Tav_G08_Carta della Fattibilità Geologica in scala 1:10.000;
- Tav_G08a_Carta della Fattibilità Geologica - Masterplan AFERPI in scala 1:10.000;

2. UBICAZIONE

L'area oggetto di variante è situata sia all'interno dell'area industriale di Piombino (Li) (Figura 1), sia nelle aree limitrofe alla città (cfr. Tav_G01).

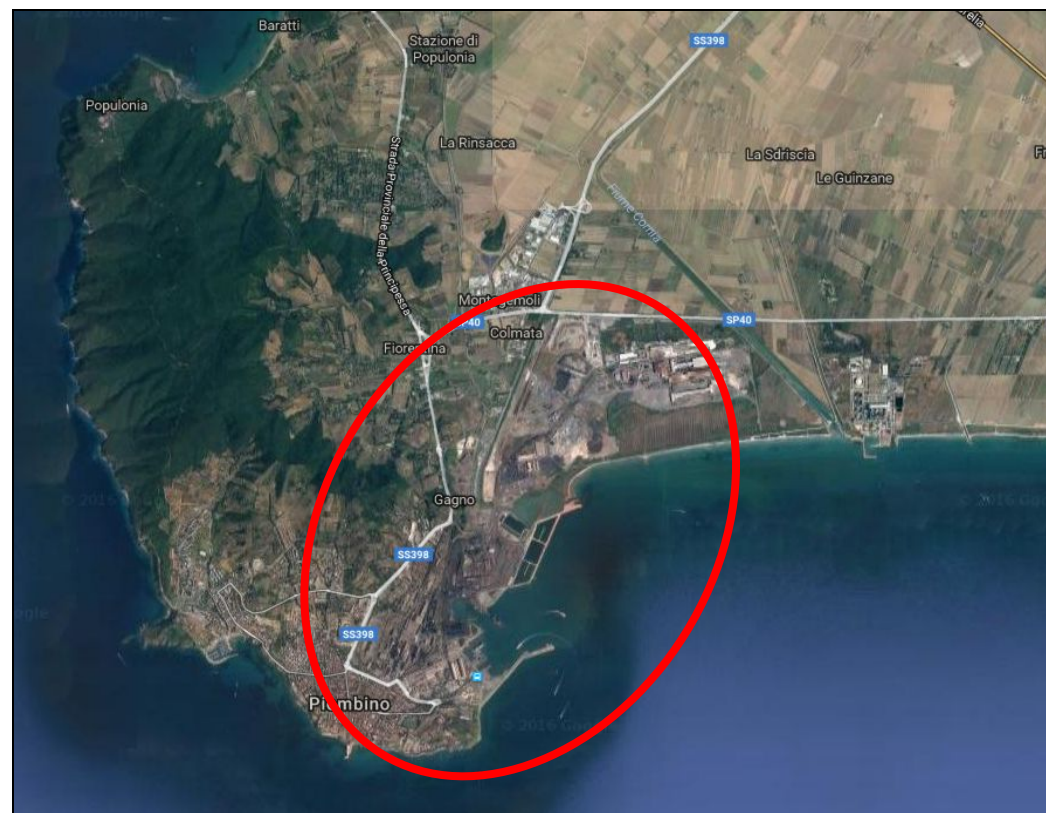


Figura 1 - Ubicazione area oggetto di studio



Figura 2 - Area MasterPlan AFERPI

Il contesto geografico è quello della Pianura alluvionale del Cornia, interessata, a partire dal XIX secolo, dalle opere di bonifica, avvenuta in parte per colmata e in parte per prosciugamento, del "Padule di Piombino".

L'area si presenta nella maggior parte pianeggiante, fino ad interessare il promontorio della città di Piombino.

L'area di pianura è collocata in corrispondenza delle aree industrializzate, edificate sopra un livello superficiale di riporti, ed in parte collocata in corrispondenza delle aree paludose.

La Zona Industriale è confinante a Sud, lungo la costa, con l'Area Naturale Protetta della "Sterpaia" e a Est con la Riserva Naturale Regionale "Padule Orti Bottagone".

3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA

L'area industriale di Piombino e in particolare la zona oggetto della variante interessata dal Masterplan AFERPI, è situata in destra idraulica del Fiume Cornia, all'interno della pianura alluvionale dello stesso fiume.

Da un punto di vista morfologico il territorio comunale di Piombino presenta tre domini nettamente distinti:

- *Il Promontorio*, caratterizzato da morfologia tipicamente collinare e di costa alta;
- *La Pianura Alluvionale del Fiume Cornia* (dove al suo interno si sono sviluppate forme legate all'attività antropica) con il suo reticolo idrografico. In queste zone prevalgono i sedimenti fini, argillosi, scarsamente compattati, che in prossimità della costa marina presentano ampie fasce palustri. La bonifica dell'area ha parzialmente modificato l'assetto originario dei luoghi, ricostruibile attraverso analisi geomorfologiche ed agronomiche di dettaglio, nonché attraverso l'analisi dei dati geognostici disponibili sul territorio.
- *La Fascia Costiera*, che comprende tratti di costa bassa del Golfo di Follonica, (dall'attuale foce del Fiume Cornia, sino alla Chiusa di Ponte d'oro), tratti di costa alta del Promontorio di Piombino, particolarmente evidenti nella zona di Poggio Batteria - Punta Semaforo, più un tratto intermedio rappresentato dal porto industriale - commerciale - turistico della Città di Piombino.

Nell'intorno dell'area sono presenti rilievi morfologici aventi una quota media di m 164 s.l.m., fra cui spiccano Monte Caselle (quota m 175.2 s.l.m.), situato a circa 2.5 km a Sud Ovest dell'area industriale, Poggio La Cagliana (quota m 109 s.l.m.), situato a circa km 3.0 in direzione Ovest, Monte Santa Maria (quota m 207.0 s.l.m.), situato a circa km 3.3 in direzione Sud-Ovest rispetto all'area oggetto di indagine.

Tali alti morfologici si hanno in corrispondenza dell'affioramento delle formazioni litoidi più competenti dal punto di vista meccanico, corrispondenti in massima parte alle rocce appartenenti al Dominio Sub-ligure - Unità di Canetolo rappresentate dalle Arenarie di Suvereto.

Dalla consultazione della Carta Litotecnica (cfr. TAV_G03_CARTA LITOTECNICA), del Piano Strutturale del Comune di Piombino allegata alla presente, l'area indagata rientra:

- nell'Unità litologica - tecnica F, *materiali con consistenza limitata o nulla*. L'unità litologica - tecnica F comprende *terreni coesivi a bassa consistenza*.
- *Nell'Unità Litologica – tecnica E, materiali granulari non cementati o poco cementati. Comprende terreni con stato di addensamento da addensato a sciolto costituiti da materiale prevalentemente granulare non cementato o con lieve grado di cementazione.*

La Carta Geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di Piombino, evidenzia nell'area oggetto di studio, la presenza di forme e processi di natura antropica, e forme e processi fluviali (cfr. TAV_G04_CARTA GEOMORFOLOGICA).

Le forme e i processi antropici rappresentano le trasformazioni del territorio effettuate dall'attività umana, concentrate prevalentemente nella periodo storico più recente. Sebbene nella zona siano note aree interessate da depositi derivanti da attività minerarie antiche, sono prevalenti le modifiche introdotte a seguito di urbanizzazioni, realizzazioni di infrastrutture viarie nonché per lo stoccaggio di materiali di scarto (discariche).

Le aree interessate dai centri abitati e dalle zone industriali risultano modificate profondamente, con obliterazione del sistema idraulico minore, sostituito dalla pubblica fognatura, e frequenti modifiche alla morfologia dei luoghi.

Le forme e i processi fluviali sono rappresentati da formazioni di *depositi lacustri lagunari, palustri torbosi e di colmata*, e da *aree depresse e terreni idromorfi*.

La presenza del Fiume Cornia e di una serie di corsi secondari, ha dato luogo nel tempo alla sedimentazione di una spessa coltre alluvionale dalle caratteristiche assai variabili, con frequenti eteropie verticali e laterali.

Come ricostruito attraverso l'analisi dei dati geognostici a disposizione, la zona di pianura presenta caratteristiche diverse tra la zona più interna e quella costiera; la porzione più elevata della valle del Fiume Cornia presenta depositi ghiaioso-sabbiosi, a testimonianza della maggiore energia del corso d'acqua che permette il trasporto di materiale più grossolano, mentre nella zona più distale sono presenti depositi fini (prevalentemente argille scarsamente compattate) e sedimenti palustri, tipici di zone dunali e retro-dunali.

Facendo riferimento alle categorie definite nel progetto "Land System" per l'analisi fisico-chimica ambientale della Regione Toscana, l'area in esame può rientrare nella categoria n. 7 "*pianure*", in particolare nel settore n. 75 definito "*pianura aperta, pedecollinare o costiera uniforme*".

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA

Il territorio comunale di Piombino è caratterizzato dalla contrapposizione di due aree a diverso assetto geologico:

- Il Promontorio di Piombino, caratterizzato da rilevanti affioramenti di membri della Falda Toscana, interessati dai movimenti tettonici, e da elementi Subliguri sovrastanti. Nella zona affiorano prevalentemente arenarie oligoceniche, quali il Macigno e le Arenarie di Suvereto, bordate da sedimenti sabbiosi quaternari (Sabbie di Val di Gori);

- La pianura della Val di Cornia, compresa tra il Promontorio di Piombino ed i rilievi più interni, rappresenta il punto di congiunzione tra la valle fluviale del Fiume Cornia e la zona retro-dunale e palustre della campagna piombinese, bonificata nel corso del XIX secolo; tutt'oggi sono presenti aree umide ed altre in cui la regimazione idraulica è affidata a sistemi di sollevamento meccanico, poste a quote prossime al livello medio marino.

L'area oggetto di studio è inserita all'interno della Pianura del Cornia, la quale si caratterizza da un punto di vista litostratigrafico per l'affioramento di sedimenti depositati durante le varie fasi della bonifica, costituiti in prevalenza da limi e argille dalle scadenti caratteristiche geomeccaniche, riferibili essenzialmente all'elevata velocità di deposizione, tipica dei depositi di colmata (cfr. TAV_G02_CARTA GEOLOGICA).

DEPOSITI QUATERNARI

Depositi lacustri, lagunari, palustri torbosi e di colmata (e): sedimenti depositati durante le varie fasi della bonifica, costituiti in prevalenza da limi e argille dalle scadenti caratteristiche geomeccaniche, riferibili essenzialmente all'elevata velocità di deposizione, tipica dei depositi di colmata.

Terreno di Riporto (h5): in corrispondenza delle aree industriali tali terreni sono stati ricoperti da significativi spessori di materiali di riporto costituiti in prevalenza da scorie di altoforno, loppe e scarti di lavorazione dell'industria siderurgica. Tali riporti presentano spesso elevato grado di addensamento legato all'effetto legante esercitato all'infiltrazione di acqua meteorica all'interno di materiali ricchi in sali di calcio e magnesio, presenti in alcuni tipi di scorie e loppe.

Il sottosuolo è invece costituito dai terreni legati all'attività alluvionale vera e propria del fiume Cornia: si tratta di limi, sabbie e sabbie ghiaiose. Lo spessore di questi depositi è nella zona centrale della pianura dell'ordine del centinaio di metri e decresce man mano che ci si avvicina al Promontorio di Piombino.

Le formazioni rocciose che costituiscono il basamento sono, dall'alto verso il basso:

SUCCESSIONE NEOGENICO - QUATERNARIA DELLA TOSCANA MERIDIONALE

Sabbie di Donoratico e Sabbie di Val di Gori (SVG): si tratta di sabbie da medie a fini, talvolta siltose, di colore variabile dal rosso bruno all'arancio, con screziature giallo ocre o grigio verdi e presenza di noduli carboniosi e ferro-manganesiferi. Massive, talvolta contenenti lenti, da centimetriche a decimetriche, di sabbie più grossolane con clasti di dimensioni ruditiche fini matrice-sostenute. Il contenuto fossilifero è limitato a gasteropodi di ambiente continentale e resti vegetali (Pleistocene Medio-Sup.).

DOMINIO SUBLIGURE

Arenarie di Suvereto (ASU): arenarie quarzoso-feldspatiche, prevalentemente a granulometria medio-fine, di colore grigio, giallastro per alterazione, gradati, con interstrati pelitici grigio scuri; subordinatamente strati spessi e banchi a granulometria grossolana; sequenze siltoso-argillose a stratificazione molto sottile (Oligocene – Miocene Inf.).

Formazione di Salivoli (FSP): Alternanze di sequenze argilloso-calcaree e sequenze torbiditiche arenaceo-marnose; frequenti livelli di arenarie grossolane mal cementate ad abbondante matrice (grovacche litiche); conglomerati minuti in strati mal cementati.

5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA

Dal punto di vista idrografico i corsi d'acqua principali sono rappresentati dal Fiume Cornia che delimita ad Est l'area industriale di Piombino, il Fosso Allacciante e il Fosso Cornia Vecchia, che scorrono a Ovest dell'area in parallelo tra di loro nell'ultimo tratto, fino a sfociare in mare nel Golfo di Follonica.

In particolare il Fosso Cornia Vecchia rappresenta il vecchio corso del Cornia, prima che questo fosse deviato negli anni '50, e raccoglie le acque della zona di Montegemoli ad Ovest e quelle di Bocca di Cornia ad Est.

Inoltre sono presenti altri corsi d'acqua secondari, per alcuni tratti regimati dall'attività antropica, quali il Fosso Cagliana, il Fosso Nuovo, Fosso Montegemoli e il Fosso Cosimo.

In particolare, le acque meteoriche direttamente precipitate in parte si infiltrano mentre l'eccedenza viene convogliata alle rete idrografica sopra descritta.

Non si è a conoscenza di fenomeni sorgivi nell'immediato intorno dell'area di indagine.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area oggetto di studio è essenzialmente investita dall'unità idrogeologica dell'Acquifero Multistrato della Pianura del Cornia, che occupa l'intera area di pianura.

L'acquifero multistrato è contenuto nei depositi Quaternari permeabili, individuati dalle alluvioni del Fiume Cornia (Olocene).

Tale complesso sedimentario (che nelle porzioni centrali della pianura supera i 100 metri di spessore), è costituito da una alternanza di livelli argillosi/limosi e livelli sabbiosi/ghiaiosi.

L'acquifero del Cornia rappresenta il principale serbatoio naturale di acqua idropotabile, utilizzato sia per scopi civili, industriali ed irrigui (legati all'attività agricola).

Lo sfruttamento intensivo della risorsa idrica in relazione alla sua naturale ricarica, ha comportato nel tempo un deficit fra entrate e uscite idriche (con accelerazioni repentine negli ultimi venti anni), creando uno stato di stress idrico, confermato dall'arretramento del livello piezometrico zero, verso il centro della pianura e dagli abbassamenti piezometrici misurati che, nelle aree di maggiore sfruttamento ha raggiunto la quota di circa -20 metri s.l.m.

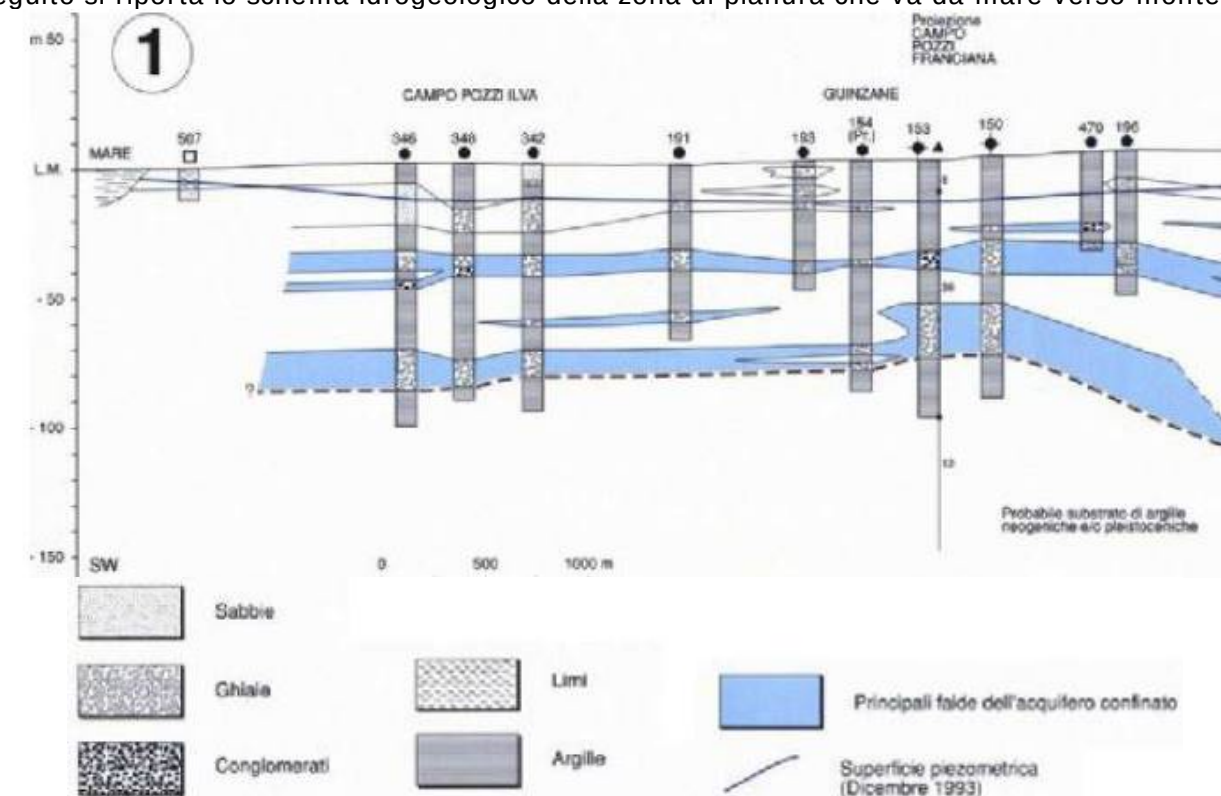
La conseguenza di tale sfruttamento ha generato l'ingressione e la dispersione di acqua di mare (cuneo salino), con incremento progressivo della salinità delle acque sotterranee della pianura costiera. Tale aspetto è stato confermato anche dalle risultanze delle indagini geognostiche eseguite nell'area industriale definita dall'ambito D2.

Dalle risultanze delle indagini geognostiche eseguite nell'area di variante D2, possiamo riscontrare la presenza della prima falda a debole profondità dal piano campagna con un livello statico che si attesta fra i 2.0 m e i 4.0 m da p.c.a., avente una bassa velocità di deflusso dovuta al gradiente idraulico quasi nullo, e direzione di deflusso verso nord-est, causata dal richiamo esercitato dal campo pozzi situato ad est. Tale situazione ha causato anche l'intrusione di acqua marina all'interno dei corpi acquiferi, come evidenziato anche dalle indagini geognostiche.

Nelle aree industriali, la presenza di vaste aree scoperte non pavimentate caratterizzate da uno strato superficiale di materiali di riporto ha determinato la presenza, all'interno di questi ultimi, di accumuli idrici legati alle precipitazioni atmosferiche.

Altra conseguenza dello sfruttamento intensivo della risorsa idrica è individuabile nella subsidenza idrogeologica, generata dall'estrazione di acqua dalle falde confinate della pianura e dal conseguente declino del carico piezometrico, che raggiunge valori rilevanti nell'entroterra in prossimità dell'abitato di Venturina.

Di seguito si riporta lo schema idrogeologico della zona di pianura che va da mare verso monte:



Dalla consultazione della carta tutela delle risorse idriche, risulta infatti che l'area oggetto di variante ricade in una zona soggetta a intrusione del cuneo salino, e di conseguenza una classe di tutela elevata (classe 3) (cfr. Tav_G05_Carta Valutazione aspetti idrogeologici).

Il territorio comunale è stato zonizzato in classi di tutela che tengono conto dei parametri

riportati nella Carta della Tutela della Risorsa Idrica.

La zonizzazione di tutela in relazione alla vulnerabilità all'inquinamento e alla protezione della risorsa presenta le seguenti classi:

- 1. Classe 1 – Tutela Media: rientrano in questa classe le aree in cui la probabilità di contaminazione dell'acquifero sottostante da parte di un inquinante idrotrasportato è bassa a seguito terreni a permeabilità bassa o media e con situazioni morfologiche non di ristagno.*
- 2. Classe 2 – Tutela Alta: sono aree a vulnerabilità alta in base al SINTACS oppure tutte quelle aree a permeabilità medio-alta in situazione morfologiche di pianura o pedecollina*
- 3. Classe 3 – Tutela Elevata: sono aree a vulnerabilità elevata oppure tutte quelle aree a permeabilità alta in situazione morfologiche di versante.*
- 4. Classe 4 – Tutela elevatissima: è limitata alla parte alta delle alluvioni del Fiume Cornia o a quelle aree a diretto contatto ove la permeabilità sia considerata alta.*
- 5. Zona di Frangia: rappresenta una area di cautela in aree a tutela più bassa di quelle a valle.*
- 6. Zone di tutela assoluta attorno ai pozzi e alle sorgenti.*
- 7. Zone di rispetto attorno ai pozzi e alle sorgenti.*
- 8. Zone di protezione dei pozzi e delle sorgenti.*
- 9. Aree di ingressione del cuneo salino.*
- 10. Aree per la protezione delle risorse termali.*

Tenendo conto delle prescrizioni del Punto B.6 del D.P.G.R. n. 53/2011 e dei fattori idrogeologici e idraulici del sito oggetto di variante per tale motivo la Carta della valutazione degli aspetti idrogeologici è stata estrapolata da quella della Tutela della risorsa Idrica del Piano Strutturale (cfr. Tav_G05_Carta Valutazione aspetti idrogeologici).

6. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA
GEOMORFOLOGICA

Per la redazione della Carta della Pericolosità Geologica sono stati presi in esame numerosi fattori, come i caratteri geologici, geomorfologici, litotecnici ed idrogeologici dell'area.

Inoltre sono state prese in considerazione anche le risultanze emerse dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostica di dettaglio eseguite nell'area siderurgica posta a Est della città di Piombino in prossimità della Foce del Fiume Cornia (v. Tav_G06a/b).

Di seguito si riporta l'elenco delle indagini eseguite:

- Sondaggi a carotaggio continuo profondi m 30 da p.c. con esecuzione di prove geotecniche in foro e prelievo di campioni indisturbati che sono stati sottoposti a prove geotecniche di laboratorio;
- Prove penetrometriche statiche CPT;
- Prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU;
- Prove di carico su piastra;
- Prove sismiche Masw;
- Indagini elettrotomografiche.

Il D.P.G.R. N. 53/R del 25/10/2011 riporta le seguenti classi di pericolosità:

Pericolosità geologica molto elevata (G.4): aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi.

Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%.

Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%.

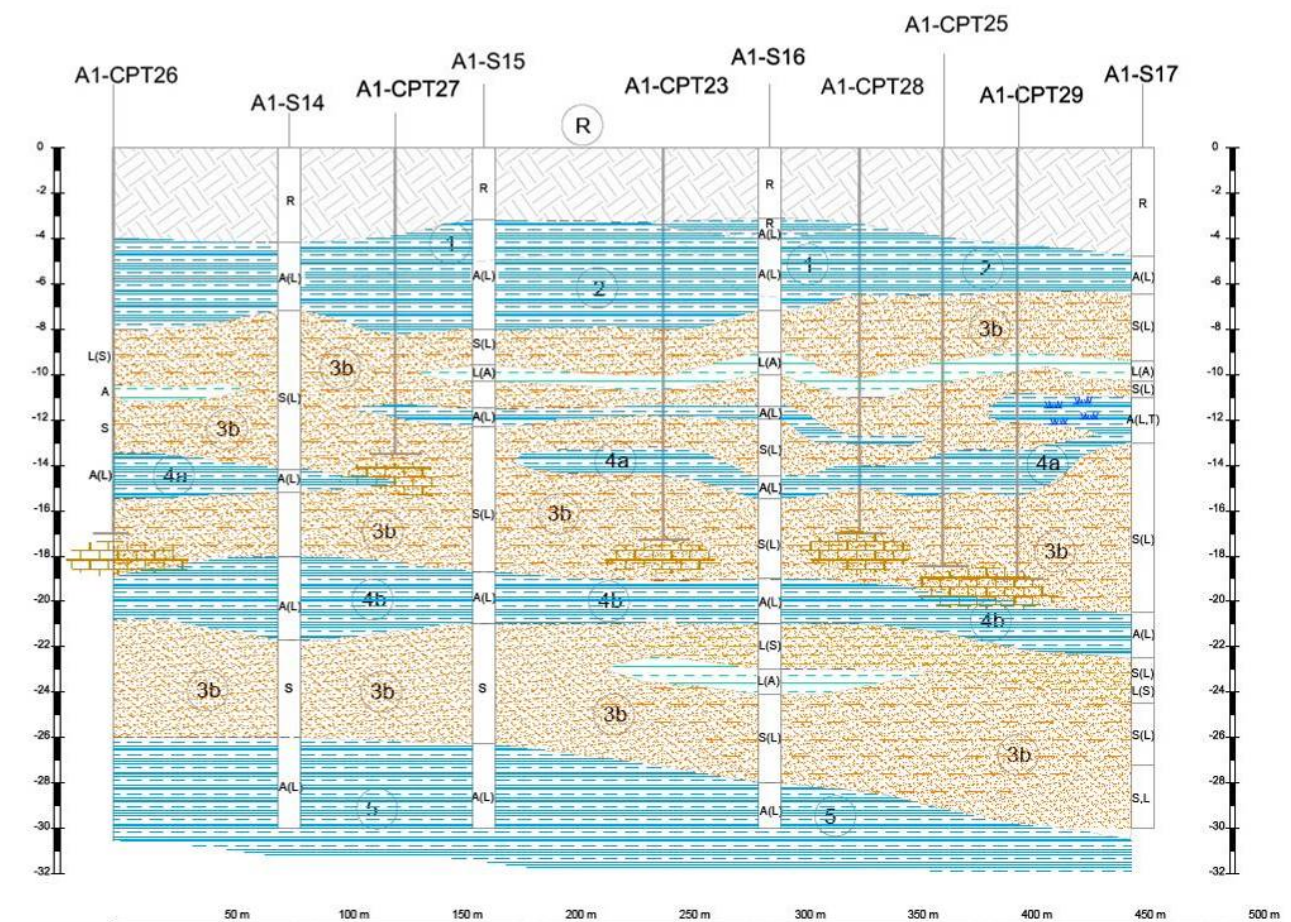
Pericolosità geologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Dalla redazione della Carta della Pericolosità Geologica-Geomorfologica (cfr. ELABORATO TAV_G07/G07a), e dall'analisi degli approfondimenti geologici geotecnici, sovrapponendo i limiti degli ambiti di variante e l'area di Masterplan AFERPI, possiamo individuare le seguenti classi di **pericolosità geologica**:

- **Pericolosità geologica bassa (G.1);**
- **Pericolosità geologica media (G.2) ;**
- **Pericolosità geologica elevata (G.3);**

In particolare nell'ambito D2, dove si ha anche la maggiore estensione dell'area Masterplan è stata definita una classe di pericolosità G.3, derivante soprattutto dalla presenza di terreni molto scadenti dal punto di vista geotecnico.

Di seguito si riporta una sezione tipo del sottosuolo derivate dall'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che ha interessato tale Area.



- (R) terreno di riporto costituito da loppe di fonderia e scorie d'altoforno a granulometria grossolana
- (1) UNITA' 1
argille limose da moderatamente consistenti a consistenti
- (2) UNITA' 2
argille limose e limi argillosi privi di consistenza con abbondante materia organica (origine lagunare)
- (3a) UNITA' 3a
argille limose poco consistenti
- (3b) UNITA' 3b
sabbie prevalenti, limose con intercalazioni argillose, con frequente presenza di strati diagenizzati in arenarie ("panchina"), addensate o molto addensate
- (4a) UNITA' 4a
intercalazioni limo-argillose nella "Panchina"
- (4b) UNITA' 4b
intercalazioni limo-argillose nella "Panchina"
- (5) UNITA' 5
argille e limi argillosi molto consistenti

7. VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

Per la valutazione delle classi di fattibilità dell'area oggetto di studio, sono state analizzate le pericolosità in relazione agli ambiti di variante e alle indicazioni dettate dal Masterplan AFERPI.

Il D.P.G.R. N. 53/R del 25/10/2011 (Punto 3.1) riporta le seguenti classi di fattibilità:

Fattibilità senza particolari limitazioni (F1): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità con normali vincoli (F2): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Fattibilità condizionata (F3): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Fattibilità limitata (F4): si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi, dati da attività di

monitoraggio e verifiche atte a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

7.1 FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI

In relazione alle classi di pericolosità geologica ricadenti all'interno dell'area oggetto di variante, di seguito si riportano gli aspetti geologici geomorfologici legati a ciascuna delle pericolosità evidenziate e alle indicazioni fornite dagli ambiti del RU e MasterPlan AFERPI (cfr. Tav_G08/G08a).

- Classe di Fattibilità F.1.g (Fattibilità senza particolari limitazioni)

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per quanto riguarda l'area interessata dalla Variante e dalle indicazioni del MasterPlan AFERPI, non si hanno zone ricadenti in classe di Fattibilità F1g.

- Classe di Fattibilità F.2.g (Fattibilità con normali vincoli)

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali è necessario indicare la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

In particolare, nelle aree ricadenti nella Classe F.2.g – Fattibilità con normali vincoli, individuate e perimetrate come tali negli elaborati grafici allegati alla presente, l'ammissibilità di qualsiasi intervento edilizio, infrastrutturale, tecnologico e di trasformazione morfologica è subordinata all'effettuazione e alle risultanze di un'apposita indagine geognostica e geotecnica a norma delle vigenti norme, statali e regionali, valutando comunque l'opportunità di interventi di bonifica e di miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche di fondazione di un certo impegno.

Inoltre si dovrà tener conto in relazione alla tipologia dell'intervento delle prescrizioni dettate dall'art. 7 – Classi di indagine geologiche, geofisiche e geotecniche del DPGR n. 36/R del 09/07/2009.

- Classe di Fattibilità F.3.g (Fattibilità condizionata)

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani

complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

In particolare, nelle aree ricadenti nella Classe F.3.g - Fattibilità condizionata, indicate negli elaborati grafici di corredo del presente studio, potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie, subordinando l'attuazione delle stesse all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza o miglioramento dei terreni.

Nelle aree di pianura rappresentate dalle aree **d'ambito D.2 e D.3 interessate dal Masterplan AFERPI**, dovranno essere adottati interventi di bonifica e di miglioramento dei terreni e/o l'adozione di tecniche di fondazione di un certo impegno, come la scelta di fondazione in grado da garantire una uniforme distribuzione dei carichi e assicurare una rigidità complessiva della struttura capace di assorbire gli eventuali cedimenti differenziali.

In queste zone sono da attuarsi le seguenti disposizioni:

- La determinazione della categoria sismica del sottosuolo e le geometrie sepolte dovranno essere determinate mediante l'esecuzione di prove sismiche in foro e/o indagini sismiche a rifrazione, mentre la definizione dei parametri geotecnici dovrà essere definita mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici con prove geotecniche in foro e prelievo di campioni indisturbati di terreno da sottoporre a idonee prove geotecniche di laboratorio.
- Inoltre tutti i sondaggi a carotaggio continuo dovranno essere attrezzati a piezometro per consentire il monitoraggio delle falde sotterranee, e più precisamente quella presente nei terreni di riporto, quella superficiale e quella profonda. Nella realizzazione dei piezometri si dovrà aver cura di isolare ogni livello acquifero, in modo da evitare un miscelamento fra acque di qualità diversa.
- Il numero delle indagini geognostiche dovrà essere tale da permettere la ricostruzione sia puntuale che a livello più areale in modo da poter ricostruire in modo dettagliato il modello geologico geotecnico del sito in cui si andrà ad inserire l'intervento in progetto.

Classe di Fattibilità F.4.g (Fattibilità limitata)

Si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione.

In particolare, nelle aree ricadenti nella Classe F.4.g - Fattibilità limitata, indicate negli elaborati grafici di corredo al presente studio potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per

previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione.

La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio è subordinata alla preventiva realizzazione degli interventi di messa in sicurezza.

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla definizione delle Pericolosità Idraulica e della Fattibilità Idraulica si rimanda agli elaborati grafici e alla relazione tecnica redatta dall'Ing. Tiziano Staiano. Tale elaborato è parte integrante come la presente della documentazione geologico-idraulica allegata alla Variante al R.U.

Grosseto, ottobre 2016

Il Tecnico
Dott. Geol. Massimo Fanti