COMUNE DI FINALE LIGURE

Provincia di Savona



P.U.O. SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DT1b
AREE PIAGGIO

committente

Piaggio Aero Industries S.p.a.

Via Cibrario 4, 16154 Genova

responsabile progettazione

arch. PierGiorgio CASTELLARI

piazza del Popolo 3/8, 17100 Savona
tel 019 804597 - fax 019 8486939
e-mail archet@archet.it

arch. Valter CATTANEO

via Garibaldi 17, 17027 Pietra Ligure (SV)
tel 019 625320 - fax 019 629837
architetto.cattaneo@libero.it

consulenza per le tematiche geologiche

prof geol Pietro MAIFREDI

Studio Associato Maifredi
Via dei Giustiniani 26-1 16123 Ganova
tel. 0102471157 - fax 0239195539
e-mail mifredigeo@mclink.it

oggetto

Indagine di fattibilità geologica.
Relazione di fattibilità geologica

elaborato **G1**

data 7 aprile 2008

scala

cod.	003006	percorso file	redatto	corretto	approvato
data	27-07-2007	motivo emissione per conferenza dei servizi	Maifredi	Maifredi	castellari-cattaneo
data	31-03-2008	motivo Aggiornamenti. Emissione per conferenza dei servizi	Maifredi	Maifredi	castellari-cattaneo
data		motivo			
data		motivo			
data		motivo			
data		motivo			
data		motivo			

Archivio su server/utente base/003-006 Piaggio/PUO/consegne/Regione 7-4-08/elab G1

COMUNE DI FINALE LIGURE
(Provincia di Savona)

INDAGINE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA PER IL PROGETTO DI P.U.O SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DTb AREE PIAGGIO

Pemessa

Lo scrivente, con i Progettisti, arch. PierGiorgio Castellari ed arch. Valter Cattaneo, ha preso in esame l'area sulla quale si intende realizzare il P.U.O. in epigrafe, al fine di verificare la fattibilità degli interventi da proporre ai sensi della vigente normativa in materia geologica
ed in particolare:

1 - inquadramento geologico dei luoghi con allegata carta alla scala 1:1.000
2 - valutazione di massima della caratterizzazione geotecnica dei terreni;
3 - stabilità dell'area
4 - erosione
5 - cenni sulla situazione idrogeologica;
4 - sismicità dell'area;
5 - suggerimenti operativi;
6, 7, 8, 9 - rapporti con gli strumenti di pianificazione aventi riflessi geologici (area carsica, Piani di bacino, P.T.C.P);
10 - approvvigionamento idrico
11- conclusioni, positive, sull'incidenza delle problematiche geologiche sulla fattibilità dell'intervento.

Va sottolineato che si tratta appunto di una valutazione di fattibilità: non avrebbe senso approfondire le indagini se già da questa disamina preliminare non si avessero indicazioni positive.
D'altra parte lo studio di dettaglio dei sedimenti a fini geotecnici, il contributo geologico sulla scelta delle fondazioni o gli approfondimenti sulla falda per valutare in dettaglio quantitativamente le interferenze, seppur modeste, possono essere eseguiti solo puntualmente in corrispondenza degli interventi edificatori e quindi deve essere ormai praticamente "definitiva" la scelta urbanistica e progettuale per quanto concerne la localizzazione e le dimensioni dei manufatti.

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

In questa sede e con il progetto proposto non sono emerse indicazioni che contrastino con la fattibilità dell'opera, come meglio vedremo nei prossimi punti.

1- INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona interessata dal P.U.O è situata sui depositi alluvionali in sponda destra del T. Pora, negli ultimi settecento metri circa del suo corso, sino alla costa.

A Sud Ovest si erge ripido il promontorio della Caprazoppa, che, per il tratto che ci interessa, fa parte di un esteso affioramento di dolomie e calcari dolomitici grigio-giallastri, che costituiscono la formazione delle "Dolomie di S. Pietro ai Monti", di età triassica (Anisico-Ladinico).

Questi litotipi poggiano stratigraficamente su quarziti biancastre e verdoline, che costituiscono la formazione delle "Quarziti di Ponte di Nava", che qui è in giacitura normale, quindi sottostante alle dolomie; non affiora pertanto nell'area in esame.

Nella parte alta del versante affiorano i "Calcari di Val Tanarello" di età giurassica (Malm)

Le Dolomie costituiscono con ogni verosimiglianza il substrato di tutta l'area interessata dall'intervento, ma sono coperte da potenti depositi alluvionali, con spessori superiori in genere ai 15 metri, poiché nei sondaggi, spinti a questa profondità, non si è mai incontrata la roccia.

Per analogia con i dati noti sulle zone focive del tratto tra Finale ed Albenga, si stima che la profondità del substrato sia da collocarsi tra i 25 ed i 35 metri di profondità, in asse valle.

Nei suggerimenti operativi per la prosecuzione delle indagini, un'operazione prioritaria sotto l'aspetto geologico sarà quella di eseguire alcuni sondaggi sino al substrato, rilevando con l'occasione anche le caratteristiche geotecniche dei sedimenti e le loro condizioni di addensamento.

Allo stato attuale i sondaggi sono stati eseguiti soprattutto per una pre-caratterizzazione dei suoli, ed hanno evidenziato comunque una certa omogeneità nei sedimenti attraversati, dopo i primi metri più o meno profondamente rimaneggiati, come si evince dalle stratigrafie allegate.

2- CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

a) I sedimenti quaternari

Per quanto riguarda i sedimenti depositati dal T. Pora e dal loro rimaneggiamento ad opera del mare, sovrapposti al substrato lapideo, essi sono, in grande

prevalenza, costituiti, come si è detto, da sabbie e ghiaie, con livelli argilloso-limosi discontinui.

Su di essi se verranno scelte fondazioni superficiali, o dentro di essi, se la scelta dei Progettisti, per gli edifici più importanti, si sposterà su fondazioni profonde, saranno fondati tutti i nostri interventi, a meno di scegliere fondazioni tanto profonde da lavorare "di punta" sul substrato lapideo, scelta che lo scrivente ritiene inutilmente onerosa.

I valori che seguono sono valori prudenziali, calcolati per sabbie mediamente addensate; in fase di progetto definitivo occorrerà misurare puntualmente tali valori in modo da poter dettagliatamente progettare le fondazioni.

Angolo di attrito interno circa 30 (molto cautelativo, in presenza prevalente di sabbie);;

Coesione: da considerarsi nulla, sempre in via cautelativa

Massa volumica: mediamente 1800 kg/m^3.

I terreni sciolti sono da considerarsi saturi, in quanto sotto falda.

b) La roccia lapidea di substrato

La roccia sulla quale poggiano i sedimenti e alla quale si potrà eventualmente fare riferimento per le fondazioni profonde è costituita sicuramente ai piedi del versante, e verosimilmente su tutto l'intervento, dalle Dolomie di S. Pietro a Monti.

Per i parametri da utilizzare nei calcoli si sono ricavate le caratteristiche geotecniche dei materiali secondo la classificazione di Bieniawski nei punti dove la roccia è affiorante; ai sensi di punti B1, B2, e B3 del D.M. 11.03.88, tenuto conto delle caratteristiche del terreno, in questa fase sono state eseguite solo osservazioni di superficie, dove si è analizzata la frequenza delle discontinuità, la loro giacitura e si è misurata la reazione al martello di Schmidt con i risultati riportati più avanti in tabella.

Si tratta di una roccia di qualità meccaniche buone, che, a livello di verifica globale, non pone problemi di stabilità e di carico in quanto il carico ammissibile su queste rocce, in base ai rilievi effettuati, supera di gran lunga il carico accettato dai calcestruzzi.

Parametro	Valore	Coefficiente
Resistenza materiale intatto. (calcolato con il martello di Schmidt su affioramento)	100 MPa (circa 1000 kg/ cmq)	7
R.Q.D. (calcolato su affioramento)	60%	13
Spaziatura delle discontinuità	0,3-1m	20
Condizioni delle discontinuità	molto ruvide	20
Contenuto in acqua	asciutto e drenato	10
Orientamento delle discontinuità	indifferente	-25
Totale coefficienti		45
Classe di appartenenza	III	
Classificazione ammasso roccioso	discreto	
Coesione apparente dell'ammasso roccioso	150-200 kPa	
Angolo di attrito interno	circa 40°	

3 - STABILITA' DELL'AREA

La zona di intervento è un'area di fondovalle che non presenta problemi di stabilità.
Come prevedono le consuetudini sulle indagini geologiche su aree vaste, è stato eseguita dallo scrivente studio per conto di Piaggio Aero Industries un'analisi molto dettagliata della parete del promontorio della Caprazoppa (in parte modificata da antica attività estrattiva) che si sviluppa in terreni di terzi a margine della zona di intervento. Ne è stata valutata la pericolosità sia per crollo di materiali, nei confronti dei terreni sottostanti, sempre di terze parti, sia sulla possibilità di un "ribaltamento" di tutta la parete attraversata su tutta l'altezza da "fratture di tensione" (tension cracks).
I risultati dell'analisi costituiscono una relazione complessa che non viene allegata, ma che è disponibile.
In sintesi si è verificato che, anche se un monitoraggio si impone, non si hanno indizi di pericoli di ribaltamento di grandi masse in tempi "storici", mentre il pericolo di crolli di parti sconnesse, anche cospicue, è rilevante per i terreni di terzi sottostanti, in assenza di adeguati interventi.
Dalle verifiche effettuate tuttavia, e a maggior ragione con l'esecuzione di un importante vallo da parte del comune di Finale, non si evidenziano pericoli a valle della attuale ex Statale Aurelia, che è il limite degli interventi previsti.
E' tuttavia possibile incrementare la sicurezza della parete appesantendone il piede con un rilevato che potrebbe essere costituito da terre abbancate al piede della stessa, nella zona del detrito di falda, con un volume di circa 80-100.000 m^3 distribuite in modo da formare un vallo alla sommità del rilevato.

Le terre potrebbero provenire dalla parte degli scavi necessari per l'intervento nelle aree Piaggio non utilizzabili, per caratteristiche granulometriche, per eventuali ripascimenti degli arenili.
Questo consolidamento ricadrebbe in zona periferica dell'area carsica SV 29, con la quale lo scrivente assicura che non si avrebbero interferenze negative, e bisognerebbe analizzare l'interferenza con l'area SIC IT1323201 del Finalese, del tutto marginale, trattandosi di zona comunque già più volte rimaneggiata e che necessita di interventi di messa in sicurezza.

4 - EROSIONE

L'erosione superficiale per acque correnti può esistere lungo le pendici, in sponda destra del T. Pora, ma al piede del versante corre la Provinciale per il Melogno; non viene ad interessare l'area di intervento.
Potrebbe esistere invece il pericolo di erosione di sponda con sifonamento degli argini, ed in tal senso è stato eseguito un apposito studio idraulico che indica dimensioni e caratteristiche da dare agli argini ed eventuali consolidamenti.

5 - CENNI IDROGEOLOGICI

a) caratteristiche della falda

Nell'area in esame la circolazione dell'acqua avviene soprattutto attraverso i depositi alluvionali, porosi, sabbioso-ghiaiosi, anche se con presenza di alcuni livelli limosi.

E' probabile anche un'alimentazione attraverso il reticolo di fessure più o meno profondamente incarsite che si sviluppano nei calcari, calcari dolomitici e nelle dolomie, che è congruente anche con l'abbondanza di acqua fornita dai pozzi all'esterno dell'area, ma non si hanno dati certi su questa ipotesi.
I pozzi per alimentazione umana più vicini sono quelli della Società Piaggio, all'estremità di monte del comparto e quelli del Comune, ubicati in Via Ippolito Nievo e non hanno avuto, per quanto consta, interferenze negative con l'area Piaggio, insediata con industrie da oltre un secolo.
Anche il Pozzo della ditta Ghigliazza, profondo 12 metri e quasi al mare, posizionato nel parcheggio presso il bivio con la SP per il colle del Melogno, ha una produzione notevole con acque ottime.
Tutte le acque hanno una conducibilità decisamente bassa, in un panorama "carbonatico" (attorno ai 300 microSiemens/cm), conseguenza di un ridotto contenuto in carbonati, in genere non superiore a 120 mg/l.

Questi valori confermano l'ipotesi di una circolazione in subalveo (il bacino del Pora è percentualmente povero in rocce carbonatiche, ma soprattutto che anche le acque eventualmente circolanti nei calcari scorrono in realtà velocemente dentro di essi per poi spostarsi sul contatto con le quarziti, che, ovviamente, non cedono ioni calcio.

La caratterizzazione dei terreni mostra una prima parte rimaneggiata, con l'inevitabile modesta contaminazione prodotta da oltre un secolo di attività industriale. Uno studio specialistico dedicato, a parte, dirà quali saranno le cautele da adottare, se del caso, per questa parte superficiale di sedimenti.

Sotto l'aspetto idrogeologico possiamo già dire, anche solo dalle analisi dettagliate che il Comune di Finale Ligure saggiamente mette "in rete", che comunque non si ha una circolazione rilevabile di inquinanti.

La superficie freatica mostra una soggiacenza che la posiziona degradante da circa un metro sopra il livello medio mare a monte, sino, ovviamente, a zero in battigia.

b) interferenze possibili dell'intervento con la Falda.

b.1 in regime ordinario

L'intervento ha richiesto la progettazione di vani interrati adibiti a parcheggi, che, in alcuni punti, interferiscono con la zona satura, ma, come vedremo, in modo accettabile.

Con i Progettisti è stato concordato di mantenere quanto più alta possibile la quota di imposta degli edifici a monte della ex SS. Aurelia, che scendono a poco sopra il livello medio mare (0,80 come piano di calpestio, poco più di 0 m s.l.m come piano di imposta.

Per questi edifici, se, nella peggiore delle ipotesi, si considera un livello statico della falda a 1 m sul livello mare, ma abbiamo visto che in genere è più bassa, con un volume di terreno intercettato di circa 12.000 m^3 complessivi, con una porosità del terreno di circa il 20%, si sottrarrebbero alle riserve della falda non più di 2.400 m^3, entità del tutto trascurabile rispetto ai volumi immagazzinati nella falda del T. Pora.

L'interferenza con i deflussi sarebbe anche questa modesta poiché l'intercettazione avverrebbe del tutto in superficie e lateralmente alla falda, lasciando pervia una percentuale molto elevata della falda stessa.

Basti considerare che la sezione intercettata, perpendicolarmente alle linee di deflusso non supera per gli edifici più a monte i 20 m^2 sugli oltre 1800 di sezione della falda (circa 1%), e per l'edificio a monte dell'a ex S.S. Aurelia che intercetta 165 m^2 la sezione della falda sale a oltre 5.000 m^2 e quindi la percentuale non supera il 3%.

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

Un ragionamento diverso è stato effettuato per gli edifici a valle della ex strada statale:

la necessità di una piastra parcheggi importante unita a quella di limitare l'intrusione del cono salino, ci ha portato ad accettare un piano di imposta a di 2,60 m al di sotto del livello del mare su una lunghezza di circa 300 m, parallelamente alla spiaggia, con un'impronta di circa 27.000 m^2.

Questo significa che si avrà una riduzione delle riserve della falda di circa 27000.2,60= 7.000 m^3 che è ancora modesta rispetto ai volumi immagazzinati in questa parte terminale della falda.

Per quanto riguarda l'intercettazione, anche in questo caso si avranno circa 800 m^2 di superficie intercettata, ma lateralmente alla falda in un tratto in cui la falda ha una sezione non inferiore a 12.000 m^2 e la percentuale di intercettazione non supera pertanto il 7%.

Questo significa che una leggera interferenza si avrà, con un modesto innalzamento della falda a monte dell'edificio ma, trovandoci al limite della battigia, ogni centimetro di innalzamento della superficie freatica comporta un abbassamento dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata di circa 40 centimetri, a tutto vantaggio della protezione della falda stessa.

E' una situazione che frequentemente si crea artificialmente proprio per consentire un miglior utilizzo della falda (ad esempio ad Imperia), in questo caso sarebbe una conseguenza positiva di una scelta urbanistica.

Ovviamente se il progetto sarà adottato nelle sue linee essenziali, si potrà anche quantificare esattamente l'effetto dell'interferenza, che già sin d'ora si può sicuramente definire modesto ma positivo.

b.2 in situazioni di piena idrologica

Sin qui le osservazioni in condizioni normali della falda; in caso di piena idrologica, la situazione non cambia sostanzialmente perché se prendiamo in considerazione i livelli normali e di piena, valutati con le simulazioni degli Studi Galli e Maione possiamo fare alcune considerazioni.

In particolare nella zona di monte la falda non supera, dai dati disponibili, gli 0,65 m di quota massima, il che è ovvio, trovandoci a circa 200 m dal mare, con una pendenza media dell'alveo del T. Pora nell'attraversamento del comparto, che corrisponde con buona approssimazione a quella della falda, di circa il 4 per mille e nell'ultimo tratto di circa il 7 per mille.

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

La permeabilità del subalveo è stata valutata dai suddetti Studi professionali dell'ordine di $8x10^{-3}$ m/s per lo scorrimento orizzontale e lo scrivente condivide pienamente la valutazione.
Questo significa che con i deflussi in piena idrologica, della durata di poche ore con massimi duecentennali alla foce di 600 m^3/s, il contributo del subalveo tutto, considerando una sezione massima dell'ordine di $200x4m=800m^2$ occupata dagli edifici con un gradiente idraulico del 7 per mille, si avrebbe una riduzione dei deflussi in subalveo di $200X4X7x8x10^{-6}$ m^3/s ossia circa 0,05 m^3/s. Questo in condizioni assolutamente cautelative di situazione catastrofica, e non realistiche, di intercettazione della falda.
In percentuale si avrebbe una riduzione del deflusso complessivo dello 0,08%, praticamente impercettibile sugli effetti della piena.
Le fondazioni non sono ancora state calcolate poiché non è definitivo l'assetto urbanistico, ma, stanti le caratteristiche del terreno, saranno prevedibilmente dirette, e quindi corrispondenti a quanto sopra esposto.
Se in sede di progetto esecutivo le indagini di approfondimento, prescritte dal geologo per la fase successiva allo studio di fattibilità, dovessero consigliare fondazioni indirette, con un ragionamento analogo quello suesposto, esteso a tutta lo potenza della falda e valutando la superficie occupata dai pali, l'interferenza con i deflussi continuerebbe ad essere molto ridotta (nei calcoli suesposti si considerava una vera barriera ipotetica per tutta la larghezza del comparto), tenuto conto che la falda nel nostro tratto è quasi tutta sotto il livello del mare e quindi con velocità di deflusso molto ridotte e che la sezione interessata non supera il 30% della sezione del subalveo nel suo complesso con una percentuale irrisoria occupata dalla superficie dei pali.
Una volta note nel dettaglio le caratteristiche dell'intervento si potranno progettare le fondazioni e dimostrare con dati numerici la veridicità di queste valutazioni, per ora a livello di fattibilità.

b.3 effettti impermeabilizzanti degli edifici nuovi.

La superficie complessiva del comparto che interessa il bacino del Pora è di circa sette ettari in cifra tonda, e cioè circa lo 0,12% della superficie del bacino, ubicata immediatamente a monte della foce; tutta la zona che defluisce verso il Torrente Pora è attualmente per il 98% impermeabile. (strade, piazzali, edifici).
La differenza di deflussi, accettata in genere in bibliografia, tra un terreno permeabile ed uno impermeabile, sotto pioggia battente durante un nubifragio, non supera il

20%, poiché anche un terreno permeabile non riesce ad assorbire più acqua di quanto gli compete in base alla sua permeabilità e quindi in caso di pioggia intensa non riesce comunque ad assorbire che una piccola percentuale dell'acqua precipitata, fatta eccezione per i terreni carsici.
Questo significa che allo stato attuale il comparto drena tutte le acque di pioggia verso il Pora contribuendo per lo 0,12% ai deflussi complessivi, ma praticamente poco più di nulla alle portate di piena alla foce, poiché i tempi di corrivazione sono molto diversi tra quelli dell'intero bacino e quelli della zona di foce, e pertanto le due onde di piena non sono contemporanee.
In questo quadro complessivo di "non influenza" del comparto sulle piene del Pora, qualunque miglioramento nell'assorbimento in acqua del terreno è sempre il benvenuto, e di miglioramenti ve ne sono molti come aree verdi, compresa la copertura della ferrovia, poiché sicuramente durante una pioggia intensa anche la copertura accumula acqua che cederà poi lentamente per drenaggio.
Ad avviso dello scrivente l'effetto delle nuove zone verdi nel loro complesso, pur essendo, come abbiamo visto, praticamente ininfluente sulle portate di piena, esiste ed è comunque migliorativo.

6 - SISMICITÀ DELL'AREA.

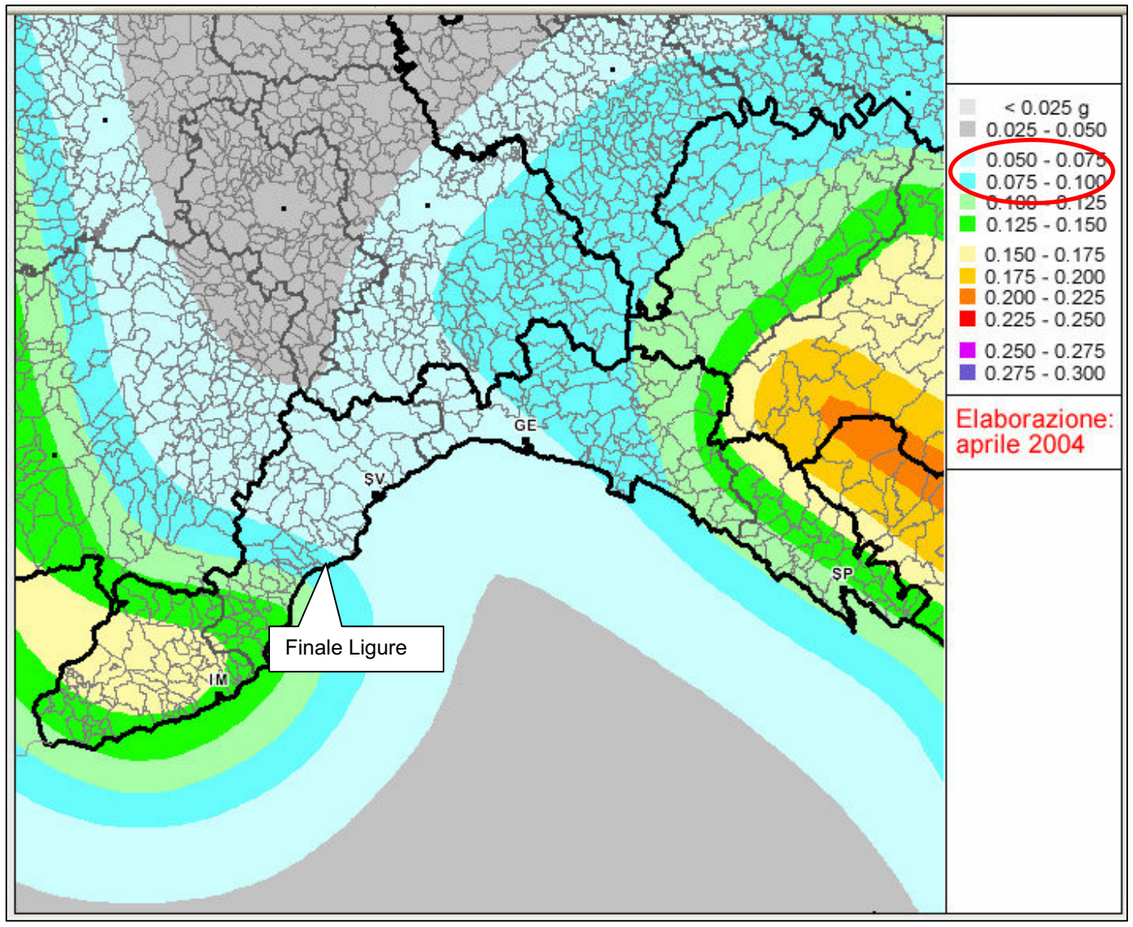
Ai sensi della vigente normativa in materia, l'area risulta in classe 4, dove è attesa un'accelerazione massima orizzontale di ag = 0.05g.
La caratterizzazione del suolo in prospettiva sismica è da considerarsi di tipo "E", come spettro di risposta elastica, con valori di Vs30 del substrato in genere superiori a 800 m/s, come viene confermato dalla geologia e dalle stese sismiche in zone viciniori.
Per quanto concerne il rischio di liquefazione non si ha documentazione storica che questi terreni siano soggetti a questo rischio; una conferma definitiva si potrà avere solo dopo lo studio geotecnico di dettaglio che accerti lo stato di addensamento delle sabbie (vedi premessa) con conseguente adeguamento della scelta delle fondazioni.

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

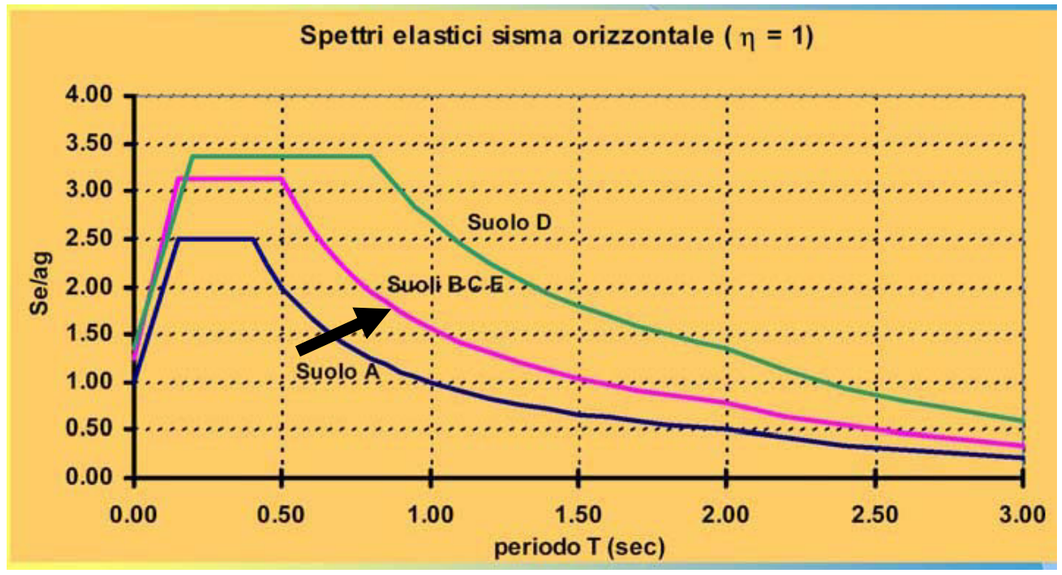
(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274, All.1)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo (amax)
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni
riferita a suoli molto rigidi (Vs_{30}> 800 m/s; cat.A, All.2, 3.1)



Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

AZIONE SISMICA
Categorie di suolo di fondazione
A –Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi. Caratterizzati da valori di **Vs30** superiori a 800 m/sec, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B –Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti. Con spessori di diverse decine di metri , caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità a da valori di **Vs30** compresi fra 360 m/sec ed 800 m/sec (ovvero resistenza penetrometrica Nspt > 50 , o coesione non drenata Cu > 250 kPa.
C – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza. Con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di **Vs30** compresi fra 180 e 360 m/asec (ovvero 15 < Nspt < 50 oppure 70 < Cu < 250 kPa)
D – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti. Caratterizzati da valori Vs**30** < 180 m/sec (Nspt < 15 oppure Cu < 70 kPa)
E – Profili di terreni costituiti da strati superficiali alluvionali. Con valori **Vs30** simili a quelli dei tipi C e D e spessori compresi fra i 5 ed i 20 metri, giacenti su un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/sec.



Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

7- COMPATIBILITA' DELLE OPERE CON IL P.T.C.P. DELLA REGIONE LIGURIA

L'area di intervento, nella cartografia dell'assetto geomorfologico fa parte di regime MO-B, modificabilità non condizionata, con regime di Mantenimento (MA) lungo il litorale.

Si sottolinea che il pontile previsto a progetto ha una tipologia già ripetutamente autorizzata dalla regione Liguria, su "pilotis", che minimizza l'interferenza con la deriva dei sedimenti.

Pertanto anche per quanto riguarda l'assetto geomorfologico del Piano territoriale di Coordinamento Paesistico della nostra Regione, le opere suggerite non contrastano pertanto con le previsioni del Piano.

8- COMPATIBILITA' DELLE OPERE CON LA TUTELA DELLE AREE CARSICHE

La zona di intervento ricade del tutto a margine di un un'area carsica definita con la legge regionale 14/90 ed indicata con il n. 29 SV.

Il sedime dei manufatti previsti è tutto esterno e non interferisce minimamente con l'area carsica.

E' pertanto compatibile con la tutela prevista dalla Regione Liguria.

Si allega la scheda relativa all'area carsica.

9- COMPATIBILITA' CON IL PIANO DI BACINO

L'area interessata ricade nel Piano di bacino stralcio sul rischio idrogeologico nel bacino di rilievo Regionale Pora.

Come suscettività al dissesto ricade in aree a molto bassa suscettività al dissesto, ed anche le pareti sono indicate come aree a bassa suscettività al dissesto, il che, a rigor di termini è reale, poiché si paventano soprattutto frane localizzate di crollo.

10 - APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.

Le acque del subalveo del Pora sono, come si è detto, abbondanti, e le valutazioni di massima sulle riserve sono confortanti; è una verifica che comunque andrà eseguita più dettagliatamente in sede di progetto definitivo, quando si saprà esattamente il carico dell'insediamento.

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

I prelievi potrebbero essere eseguiti con i pozzi già esistenti in area o in zone limitrofe, distribuendoli adeguatamente per non deprimere puntualmente la falda ed evitare quindi l'intrusione salina, sempre in agguato in queste zone costiere, anche con l'eventuale vantaggio portato dalla situazione di interferenza positiva sopra descritta.

E' indubbio che la problematica dell'approvvigionamento idrico andrà risolta prima di portare a termine l'insediamento: ma accertare l'esatta disponibilità di una falda, ancorché non molto complessa, come quella in esame, in presenza di molteplici prelievi contemporanei è, un lavoro lungo ed oneroso che richiede prove di emungimento, controlli su più piezometri ed un'elaborazione approfondita dei dati.

Sono operazioni che richiedono tempo ed investimenti, del tutto inutili se poi il progetto non viene approvato almeno nelle sue linee di massima e che coinvolgono tutti gli operatori interessati, sia pubblici che privati.

Le nostre certezze, a livello di studio di fattibilità, derivano dal fatto che secondo i dati quali-quantitativi noti, nella falda del T. Pora gli abbassamenti piezometrici sono sempre stati modesti ed inoltre, nel territorio di Finale si hanno ancora diverse sorgenti carsiche inutilizzate o sottoutilizzate, che possono contribuire abbondantemente (oltre 100 l/s) all'approvvigionamento idrico.

Inoltre la zona rientra in un A.T.O. che non presenta problemi di carenza idrica, e l'argomento verrà trattato in dettaglio da altro Consulente in apposito capitolo.

11- CONCLUSIONI

In base alle osservazioni effettuate lo scrivente dichiara che l'intervento proposto è sicuramente fattibile ai sensi della vigente normativa geologica e geotecnica e che non vi sono controindicazioni per quanto concerne i problemi geologici, idrogeologici, sismici e la normativa ad essi correlata.

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

Allegati:

- Stratigrafie sondaggi;
- Schema piezometri e prime letture;
- Schede area carsica;
- Carta della suscettività al dissesto
- carta geologica e sezioni scala 1:5000
- carta geologica e sezioni scala 1:1.000 (in allegato G2 a parte)

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

Allegato 1: stratigrafie

Comune di Finale Ligure
P.U.O. SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DT1b

committente: Piaggio Aero Industries

Indagine di fattibilità geologica

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali presso stabilimento di Finale Ligure	Sondaggio a carotaggio continuo diam. 101 mm	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.			S1	05/05/04	05/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: assente	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERGENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	Marroncino	1	X	1	X	Eterogenea riconoscibili dolomie e quarziti	Da angolare a sub arrotondata	Da nulla a media	1	Nulla				152 mm	Materiale costituito da sabbie da medie a grossolane con poca ghiaia (da fine a grossolana) Presenza di frammenti sparsi di laterizi di dimensioni da millimetriche a centimetriche Ciottoli a 1,00 e 1,30 m Tra 2.60-2.80 m livello di ghiaia grossolana con ciottoli e sabbia grossolana in poca matrice limo-argilliosa di colore beige-giallino		
	2			2		2					2									
2.40	2.40		Marrone			2.40														
2.80	3		Marroncino	3	X	3					3									
		Sabbia ghiaiosa	Marroncino		X		X	Eterogenea	Sub arrotond.	Media		Nulla	C.D.1 (3.40-3.60)				Presenza di rari ciottoli arrotondati		
	4	Ciottoli	Grigio	4	X	4	X	Eterogenea	Sub arrotond.	Medio-alta	4	Nulla					Assenza di matrice		
	5	Sabbia debolmente ghiaiosa in scarsa matrice limosa	Marrone	5	X	5	X	Eterogenea	Da sub arrotond. ad arrotondata	Medio-alta	5	Nulla					Sabbia da fine a grossolana Ghiaia da fine a grossolana Tra 5.80 - 6.00 m livello sabbioso (granulometria medio-fine)		
5.80	6		Bruno	6		6					6									
6.45			Marrone															6.45		
	7	Sabbia in scarsa matrice limosa	Marrone	7	X	7	X				7									
	8	Alternanze di livelli costituiti da sabbie debolmente limose e livelli costituiti da sabbie debolmente ghiaiose	Marrone	8	X	8	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti, Scisti di Gorra, porfiroidi	Da sub angolare a sub arrotondata	Medio-bassa	8	Nulla				Semplice 101 mm	Alternanze di sabbie medio-fini debolmente limose e di sabbie medio grossolane debolmente ghiaiose Tra 7.00 - 7.50 m aumento della percentuale sabbiosa		
	9	Sabbie e sabbie limose	Marroncino	9		9					9									
	10			10		10					10						Sabbie da fini a grossolane a tratti limose Ghiaia da fine a media			
	11			11		11					11									
	12			12	X	12	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti, Scisti di Gorra, porfiroidi	Da sub angolare a sub arrotondata	Medio-bassa	12	Nulla					Aumento della frazione limosa alle quote di: 9.20 - 9.85 m; 10.50 - 10.70 m; 11.60 - 11.80 m; 12.50 - 12.70 m Nei livelli limosi si osserva una alternanza di livelli millimetrici e submillimetrici chiari e scuri tipo varve		
	13			13		13					13									
	14			14		14					14									
	15			15		15					15									

Foglio 1 di 1

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali presso stabilimento di Finale Ligure	Sondaggio a carotaggio continuo diam. 101 mm	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.			S2	05/05/04	05/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: piezometro t.a. da 3"	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERGENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	Grigio	1	X	1	X	Eterogenea con prevalenza di calcari dolomitici	Angolare	Nulla	1	Nulla				152 mm	Riporti costituiti da sabbie fini e ghiaie da fini a grossolane, tra 1.00 - 2.00 m sabbie fini debolmente ghiaiose Presenza di cls vicino alla superficie Ciottolo a 1.50 m		
	2		Marrone	2		2					2									
	3	Sabbia debolmente ghiaiosa	Marroncino	3	X	3	X	Eterogenea riconoscibili dolomie e quarziti	Da angolare a sub arrotondata	Da nulla a media	3	Nulla					Sabbia medio-grossolana Ghiaia fine con rari clasti di ghiaia media		
	4			4		4					4									
	5	Ciottoli con ghiaia in scarsissima matrice limosa	Grigio marroncino	5	X	5	X	Rionoscibili Dolomie Quarziti e Scisti quarzo sericitici	Da sub angolare a sub arrotondata	Medio bassa	5	Nulla					Tra 5.50 - 5.65 m livello di sabbia limosa Tra 5.65 - 6.00 m ghiaia medio grossolana debolmente sabbiosa (sabbia grossolana)		
	6			6		6					6									
	7	Sabbie in scarsa matrice limosa	Marroncino	7	X	7	X	-	-	-	7	Nulla	C.D.1 (9.55-9.70)			Semplice 101 mm	Sabbie medio-fini ben gradate con scarsissima matrice limosa Aumento percentuale limosa tra: 13.00 - 13.20 m; 14.40 - 15.00 m		
	8			8		8					8									
	9			9		9					9									
	10			10		10					10									
	11			11		11					11									
	12			12		12					12									
	13			13		13					13									
13.55	14		Ruggine	14		14					14									
	15		Marroncino	15		15					15									

Foglio 1 di 1

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali	Sondaggio a carotaggio	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	presso stabilimento di Finale Ligure	continuo diam. 101 mm	S3	06/05/04	06/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: assente	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Seeco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	0.30 Marrone scuro; 0.75 Marroncino; 1.45 Marrone scuro	1	X	1	X; X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e porfiroidi	Da subangolare a sub angolare	Da nulla a media	1	Nulla				152 mm		Materiale costituito da sabbia limosa con scarsa ghiaia da media a grossolana. Aumento della percentuale limosa tra 0.30 - 0.35 m e 0.75 - 1.45 m. Presenza di laterizi sparsi		
	2		Marrone grigiastro	2		2	X				2									
	3	Sabbie e ghiaie in matrice limosa	Marrone grigiastro	3	X	3	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti, scisti di Gorra, porfiroidi	Da subangolare a sub arrotondata	Da media a alta	3	Nulla	C.D.1 (2.50-2.70)				Tra 2.50 - 3.00 m tracce di idrocarburi (?) percepibili a livello olfattivo e visivo. Sabbie medio-grossolane. Ghiaie fini. Ciottolo a 4.10 m (4.10)		
	4		3.40 Grigio; 3.55 Nulla	4		4	X				4									
	5	Ghiaia sabbiosa debolmente limosa	4.80 Marrone	5	X	5	X	Dolomie, quarziti, porfiroidi, scisti di Gorra	"	"	5	Nulla						Tra 4.60 - 4.80 m aumento della percentuale limo-sabbiosa (4.80)		
	6	Sabbie ghiaiose con scarso limo	Marrone	6	X	6	X	Dolomie, quarziti, porfiroidi, scisti di Gorra	Da subangolare a sub arrotondata	Da media a alta	6	Nulla						Sabbie da fini a grossolane. Ghiaia da fine a media		
		Ghiaia debolmente sabbiosa (6.35)	Marrone		X		X	"	"	"		Nulla						Ghiaia da fine a grossolana (6.35)		
	7	Alternanze di livelli costituiti da sabbie ghiaiose debolmente limose e da livelli costituiti da sabbie limose	Marrone	7		7	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti, porfiroidi, scisti di Gorra	Da subangolare a sub arrotondata	Da media a alta	7	Nulla				Semplice 101 mm		Sabbia medio-grossolana nei livelli costituiti da sabbie ghiaiose. Sabbia medio-fine nei livelli costituiti da sabbie limose. Sabbie limose alle quote di: 7.00 - 7.80 m; 9.70 - 10.00 m; 10.75 - 11.60 m; 14.00 - 15.00 m. Tra 10.00 - 10.15 m limo argilloso debolmente sabbioso (sabbia fine di colore grigio scuro)		
	8		7.80 Marroncino beige; "	8		8					8									
	9		Marrone	9		9	X				9									
	10		9.70 Beige	10		10	X				10		P.L.V. 9.00 10.00							
	11		10.75 Bruno rossastro; Marroncino beige	11	X	11	X; X				11									
	12		11.60	12		12					12									
	13		Marrone	13		13	X				13									
	14			14		14					14									
	15		Marroncino beige	15		15	X				15		C.D.2 (14.85-15.00)							

Foglio 1 di 1

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali	Sondaggio a carotaggio	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	presso stabilimento di Finale Ligure	continuo diam. 101 mm	S4	06/05/04	07/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: piezometro t.a. da 3"	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Seeco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	0.30 Rossiccio; 1.40 Marrone; 1.60 Nerastro; 2.40 Marrone	1	X	1	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da subangolare a sub arrotondato	Media	1	Nulla	C.D.1 (1.50-1.70)			152 mm		Materiale costituito da limo sabbioso piuttosto consistente. Presenza diffusa di laterizi di dimensioni variabili da millimetriche a centimetriche, in particolare alle quote di: 0.00 - 0.30 m; 1.70 - 2.40 m. Presenza di malta cementizia sulle superfici dei laterizi (2.40)		
	2			2		2					2									
	3	Limo debolmente sabbioso	Marrone chiaro	3	X	3	X	"	"	"	3	Nulla						Sabbie fini		
		Limo argilloso (3.60)			X		X	"	"	"		Nulla						Presenza di ghiaia fine intorno a 3.20 m (3.60)		
	4	Sabbia con ghiaia in matrice limosa	Marrone	4	X	4	X	"	"	"	4	Nulla						Sabbie medio-grossolana; ghiaia fine		
		Limo debolmente argilloso debolmente sabbioso	Marrone scuro		X		X	"	"	"		Nulla						Sabbie fini		
	5	Ghiaie sabbiose alternate a ghiaie con sabbia in scarsa matrice limosa	Marrone scuro	5		5					5									
	6			6		6					6									
	7			7		7					7									
	8			8		8					8									
	9			9		9					9									
	10			10	X	10	X	"	"	"	10	Nulla						Ghiaie da fini a grossolane con prevalenza di ghiaie medio-fini. Sabbie da fini a grossolane. Ciottolo a 9.50 m		
	11			11		11					11									
	12			12		12					12		P.L.V. 12.00 13.00							
	13			13		13					13									
	14			14		14					14									
	15			15		15					15									

Foglio 1 di 1

Codice Commessa 0405I036	Committenza: PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali presso stabilimento di Finale Ligure	Sondaggio a carotaggio continuo diam. 101 mm	Sondaggio S5	Data inizio lavori: 07/05/04	Data fine lavori: 07/05/04	Profondita' raggiunta 15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: piezometro t.a. da 3"	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERGENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbelogia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	Marrone rossiccio	1	X	1	X	Eterogenea prevalenza di dolomie	Angolare	Nulla	1	Nulla		C.D.1 (0.70-1.00)		152 mm		Presenza di asfalto nei primi centimetri Laterizi sparsi in tutto il livello Tra 0.00 - 0.20 m ghiaia grossolana		
	2		Marroncino rossastro	2	X	2		Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da sub arrotondata ad arrotondata	Da media a alta	2	Nulla						Presenza di frustoli carboniosi sparsi, ma poco frequenti tra 1.00 - 3.00 m Presenza di clasti sparsi di ghiaia fine ben arrotondati A 2.75 livello centimetrico di colore bruno Tra 3.00 - 5.25 m sabbia da fine a grossolana Presenza di clasti sparsi delle dimensioni della ghiaia fine Tra 3.35 - 3.80 m aumento della percentuale limosa Da 5.00 m aumento progressivo della percentuale ghiaiosa		
	3	Sabbia limosa	Marrone bruno	3		3	X				3									
	4		Marroncino rossiccio	4	X	4		Riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Sub angolare sub arrotond.	Medio bassa	4									
	5			5		5		Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da sub arrotondata ad arrotondata	Da media a alta	5									
	6	Ghiaie debolmente sabbiose in scarsa matrice limosa	Marroncino grigiastro	6	X	6		Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da sub arrotondata ad arrotondata	Medio bassa	6	Nulla				Semplice 101 mm		Ghiaie da fini a grossolane Tra 7.20 - 7.65 m livello di ghiaia medio-grossolana e ciottoli		
	7			7		7	X				7									
	8	Sabbie e ghiaie	Marrone scuro grigiastro	8	X	8		Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da sub arrotondata ad arrotondata	Media	8	Nulla						Tra 7.65 - 8.40 m sabbie da fini a grossolane, ghiaie da fini a medie Tra 8.40 - 9.00 ghiaia da fine a grossolana Tra 9.00 - 10.10 m sabbie da fini a grossolane, ghiaie da fini a medie		
	9			9		9					9									
	10			10		10	X				10									
	11	Alternanze di sabbie e ghiaie in matrice limosa e sabbie e ghiaie pulite	Marroncino / Marrone / Marroncino	11	X	11	X	Eterogenea riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da sub arrotondata ad arrotondata	Media	11	Nulla						Livelli con matrice argillosa alle quote di: 10.10 - 10.45 m; 11.00 - 11.30 m; 11.50 - 12.70 m; 13.60 - 14.45 m Ciottolo a 13.45 m		
	12		Marrone / Marroncino	12		12	X				12									
	13		Marrone	13		13	X				13									
	14		Marroncino	14		14	X				14									
	15		Marrone	15		15	X				15									

Foglio 1 di 1

Codice Commessa 0405I036	Committenza: PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali presso stabilimento di Finale Ligure	Sondaggio a carotaggio continuo diam. 101 mm	Sondaggio S6	Data inizio lavori: 07/05/04	Data fine lavori: 08/05/04	Profondita' raggiunta 15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: piezometro t.a. da 3"	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore Dr. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERGENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	SCHELETRO: Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Carotiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbelogia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente	Rossiccio	1	X	1	X	Dolomie	Angolare	Nulla	1	Nulla		C.D.1 (0.40-0.60)		152 mm		Materiale costituito da scaglie litoidi di natura dolomitica delle dimensioni delle ghiaie medio-grossolane in abbondante matrice argillosa Presenza di laterizi sparsi in tutto il livello		
	2			2		2					2									
	3	Probabile terreno agricolo	Rosso bruno	3	X	3	X	Riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da angolare (dolomie) a sub arroton.	Medio bassa	3	Nulla						Presenza di rari laterizi sparsi Tra 2.70 - 3.00 m presenza di frustoli carboniosi		
	4	Livello di ghiaia grossolana	Grigio	4	X	4	X	Dolomie	Angolare	Nulla	4	Nulla						Ghiaia medio-grossolana in abbondante matrice argillosa		
	5	Ghiaie in matrice argillosa	Marrone rossiccio	5	X	5	X	Riconoscibili dolomie, quarziti e scisti di Gorra	Da angolare a sub arrot.	Medio bassa	5	Nulla						Presenza di numerosi frustoli carboniosi		
	6	Livello di limo argilloso	Rossiccio	6	X	6	X	-	-	-	6	Nulla						Argilla limosa con subordinati clasti dolomitici angolari delle dimensioni delle ghiaie medio-grossolane		
	7	Argilla limosa con clasti angolari sparsi	Bruno rossiccio	7	X	7	X	Dolomie	Angolare	Nulla	7	Nulla						Presenza di frustoli carboniosi		
	8	Ciottoli e ghiaia grossolana in matrice argillosa	Rossiccio	8	X	8	X	Dolomie	Angolare	Nulla	8	Nulla						Scaglie lapidee dolomitiche di dimensioni variabili dalla ghiaia fine ai ciottoli Tra 10.50 - 10.90 presenza di una cavita'		
	9	Argilla con subordinate scaglie lapidee	Rossiccio	9	X	9	X	Dolomie	Ang. Subarrot.	Nulla Media	9	Nulla								
	10			10		10					10									
	11	Argilla con clasti di natura dolomitica	Rossiccio	11	X	11	X	Dolomie	Angolare	Nulla	11	Nulla								
	12			12		12					12									
	13			13		13					13									
	14			14		14					14									
	15			15		15					15									

Foglio 1 di 1

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali	Sondaggio a carotaggio	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	presso stabilimento di Finale Ligure	continuo diam. 101 mm	S7	08/05/04	08/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: piezometro t.a. da 3"	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore DI. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Cantiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente 0.90	Marrone grigiastro	1	X	1	X	Riconoscibili dolomie, quarziti, scisti di Gorra. porfiroidi	Da angolare a sub arrot.	Da bassa a media	1	Nulla			152 mm		Presenza di asfalto (in superficie) e laterizi Materiale costituito da sabbie fini con ghiaia grossolana e rari ciottoli 0.90		
	2	Sabbie 1.60	Rossastro	2	X	2	X	Riconoscibili quarziti e porfiroidi	Sub arroton.	Media	2	Nulla					Presenza di rari clasti delle dimensioni delle ghiaie grossolane Presenza di idrocarburi (?) tra 1.60-2.00 m		
	3	Sabbie e ghiaie 4.70	Marrone grigio	3	X	3	X	Eterogenea riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da sub angolare a sub arrot.	Media	3	Nulla		C.D.1 (2.75-3.00)				Ghiaie fini e sabbie medio-grossolane Presenza di idrocarburi (?) 4.70		
	4			4		4					4									
	5	Ghiaie 5.20	Grigio	5	X	5	X	"	"	"	5	Nulla		P.L.V. 4.50 5.00				Ghiaie da fini a medie Nessuna evidenza di idrocarburi (?) 5.20		
		Ghiaie con sabbie 5.75	Marroncino grigiastro		X		X	"	"	"		Nulla						Sabbia grossolana e ghiaie medio-fini 5.75		
	6			6		6					6									
	7	Sabbie ghiaiose in scarsa matrice limosa 8.00	Marroncino	7	X	7	X	Eterogenea riconoscibili quarziti, porfiroidi e dolomie	Da sub angolare a sub arrot.	Media	7	Nulla				Semplice 101 mm		Sabbie medio-grossolane e ghiaie fini con scarso limo 8.00		
	8			8		8					8									
	9	Sabbia fine debolmente limosa con rari clasti sparsi 8.75	Marroncino	9	X	9	X	Riconoscibili quarziti e porfiroidi	Sub angol. sub arrot.	Media	9	Nulla						Da 8.30 m aumento delle dimensioni della sabbia (medio-grossolana) 8.75		
	10	Sabbia debolmente ghiaiosa con ciottoli sparsi 10.20	Marrone	10	X	10	X	Eterogenea riconoscibili quarziti, porfiroidi e dolomie	Da sub angolare a sub arrot.	Media	10	Nulla						Sabbie medio-grossolana Ghiaia medio-fine Ciottoli a: 9.10 m; 9.40 m; 10.20 m 10.20		
	11			11		11					11									
	12			12		12					12									
	13	Sabbie debolmente ghiaiose	Marrone	13	X	13	X	Eterogenea riconoscibili quarziti, porfiroidi, dolomie e marmi	Da sub angolare a sub arrot.	Media	13	Nulla						Prevalenza di sabbia grossolana e ghiaia fine A 14.00 m ciottolo angolare di marmo (Calcari di Val Tanarello) Tra 14.30 - 15.00 m aumento della frazione ghiaiosa		
	14			14		14					14									
	15			15		15					15			C.D.2 (14.75-15.00)						

Foglio 1 di 1

Codice Commessa	Committenza:	Cantiere: sondaggi geognostici ed ambientali	Sondaggio a carotaggio	Sondaggio	Data inizio lavori:	Data fine lavori:	Profondita' raggiunta
0405I036	PIAGGIO AERO INDUSTRIES S.p.A.	presso stabilimento di Finale Ligure	continuo diam. 101 mm	S8	10/05/04	10/05/04	15.00 m dal p.c.
Modulo 7.4.6 Ed. 02 Rev.00	Complesso geologico: depositi di spiaggia attuali e recenti	Strumentazione in foro: assente	Localita' immag. cassette catalog.: cantiere	Sonda: CMV mod. MK 420 F	Quota imbocco foro vedi planimetria	Scala descrizione 1 : 100	Compilatore DI. T. Castano

TERRENI SCIOLTI

RECUPERO PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	Prof. (m)	CLASSIFICAZIONE DEL MATERIALE ESTRATTO	MATRICE: Colore (Umido / Secco)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Umidita' (m.u. / u. / p.u.)	MATRICE: Prof. (m)	MATRICE: Consistenza (a. / m. / b. / mb.)	SCHELETRO: Natura Petrografica clasti	SCHELETRO: Arroton.	SCHELETRO: Sfericita'	SCHELETRO: Prof. (m)	Alterazione	Test S.P.T. (prof. / n. colpi)	Test	Livello di falda	Rivestimento	Cantiere	Note	Schema strumentazione in foro	Simbologia
25% 50% 75%	0			0		0					0									
	1	Materiali riportati artificialmente 0.90	Marrone	1	X	1	X	Eterogenea	Angolare	Bassa	1	Nulla				127 mm		Presenza di asfalto nei primi centimetri 0.60		
		Sabbie	Beige		X		X	Riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da angolare a subarroton.	Medio bassa		Nulla						Sabbia da fine a media con subordinati clasti spardi di ghiaia fine		
	2	Sabbie debolmente limose 2.70	Marrone	2	X	2	X	Riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da angolare a subarroton.	Medio bassa	2	Nulla						Sabbie da fini a medie con subordinati clasti sparsi delle dimensioni delle ghiaie fini 2.70		
	3	Sabbie debolmente ghiaiose debolmente limose	Marrone	3	X	3	X	Eterogenea riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da sub angolare ad arroton.	Medio alta	3	Nulla						Intorno a 2.70 m livello centimetrico di limo sabbioso (consistenza alta) Sabbie da fini a grossolane Ghiaia fine		
	4			4		4					4			C.D.1 (4.00-4.30)						
	5	Sabbie debolmente limose con scarsa ghiaia	Marrone	5	X	5	X	Eterogenea riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da angolare a subarroton.	Medio alta	5	Nulla						Presenza di clasti sparsi delle dimensioni della ghiaia grossolana		
	6	Sabbie ghiaiose 6.60	Marrone grigiastro	6	X	6	X	Eterogenea riconoscibili quarziti e porfiroidi	Da angolare a subarroton.	Medio alta	6	Nulla		P.L.V. 6.00 7.50				Sabbia medio-grossolana Ghiaie da fini a medie Ciottolo a 6.00 m 6.60		
	7	Sabbie debolmente ghiaiose debolmente limose	Marrone	7	X	7	X	Eterogenea riconoscibili quarziti, porfiroidi e dolomie	Sub arrotondata	Media	7	Nulla				Semplice 101 mm		Sabbia da fine a grossolana Ghiaia da fine a grossolana Tra 7.10 - 7.35 m aumento della percentuale limosa (consistenza alta)		
	8			8		8	X				8									
	9			9		9					9									
	10			10	X	10					10									
	11			11		11					11							Sabbie ben classate, medio grossolane		
	12	Sabbie debolmente ghiaiose	Marrone	12		11.60		Eterogenea riconoscibili quarziti, porfiroidi, dolomie e marmi	Da sub angolare a sub arrot.	Medio bassa	12	Nulla						Tra 12.60 - 13.20 m e tra 14.00 - 15.00 sabbie da fini a grossolane con prevalenza di sabbie fini		
	13			13	X	12	X				13									
	14			14		13					14									
	15			15		15					15									

Foglio 1 di 1


CODICE COMMESSA 0401I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S1N CASS. N° 1
DA m. 0.00 A m. 5.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0401I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S2N CASS. N° 1
DA m. 0.00 A m. 5.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0401I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S1N CASS. N° 2
DA m. 5.00 A m. 8.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0401I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S2N CASS. N° 2
DA m. 5.00 A m. 8.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0404T046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S3N CASS. N° 1
DA m. 0.00 A m. 5.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0404T046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S3N CASS. N° 3
DA m. 10.00 A m. 15.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0404T046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S2N CASS. N° 2
DA m. 5.00 A m. 10.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0404T046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S4N CASS. N° 1
DA m. 0.00 A m. 5.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0407I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S4N CASS. N° 2
DA m. 5.00 A m. 10.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0407I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S5N CASS. N° 1
DA m. 0.00 A m. 5.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0407I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S4N CASS. N° 3
DA m. 10.00 A m. 15.00 DA P.C.


CODICE COMMESSA 0407I046
COMMITTENTE
MAIRE ENGINEERING S.P.A.
LAVORO SONDAGGI AMBIENTALI
PRESSO STABILIMENTO PIAGGIO
LOCALITA' FINALE LIGURE (SV)
SONDAGGIO S5N CASS. N° 2
DA m. 5.00 A m. 8.00 DA P.C.

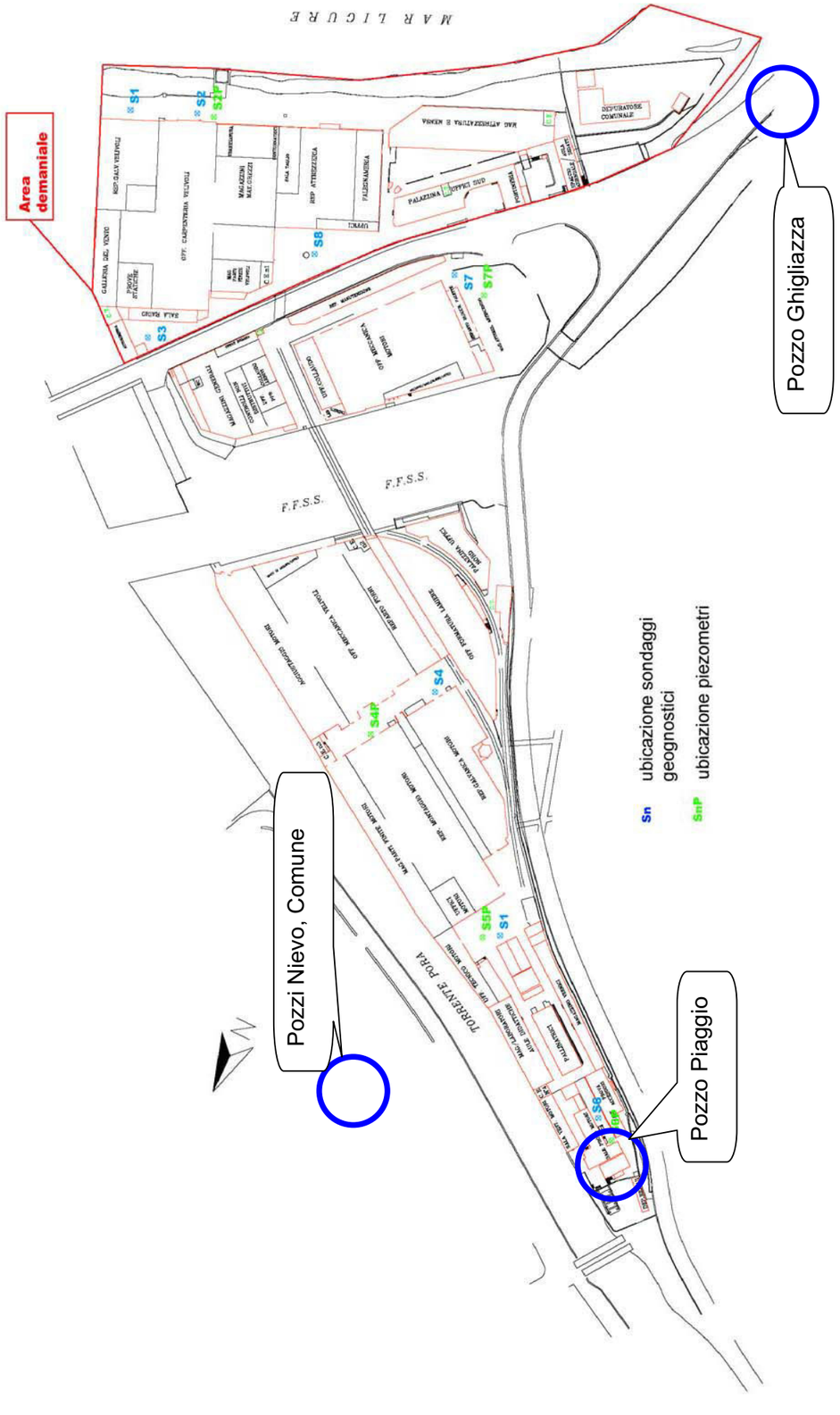
Allegato 2: piezometri e prime letture

Comune di Finale Ligure
P.U.O. SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DT1b

committente: Piaggio Aero Industries

Indagine di fattibilità geologica

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it



oterra

SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S2

Posizionamento

Data installazione 06/05/04

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da		m	a	m
A carotaggio	da	0.0	m	a 15.00	m
	da		mm	a	m
Data inizio perforazione	05/05/04				
Data fine perforazione	05/05/04				
Verifica quota fondo foro	m da p.c.	14.90			

Installazione

Profondita' tubo:	14.90	m			
Diametro tubo:	3"	mm			
Tubo fessurato	da	3.00	m	a 12.00	m
Tubo non fessurato	da	0.00	m	a 3.00	m
Tubo non fessurato	da	12.00	m	a 14.90	m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m

Modalita' di cementazione testa

Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00

SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S4

Data installazione 07/05/04

Posizionamento

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da	m	a	m
A carotaggio	da 0.0	m	a 15.00	m
	da	mm	a	m

Data inizio perforazione 06/05/04
Data fine perforazione 07/05/04
Verifica quota fondo foro m da p.c. 15.00

Installazione

Profondita' tubo: 15.00 m
Diametro tubo: 3" mm

Tubo fessurato	da 3.00	m	a 12.00	m
Tubo non fessurato	da 0.00	m	a 3.00	m
Tubo non fessurato	da 12.00	m	a 15.00	m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m

Modalita' di cementazione testa

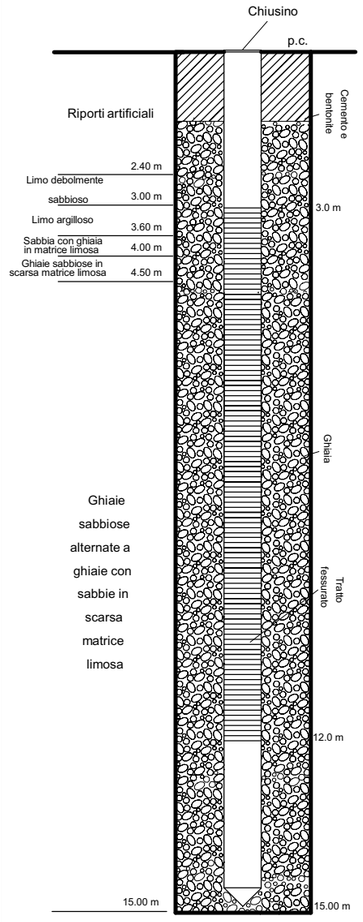
Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00



SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S5

Data installazione 07/05/04

Posizionamento

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da	m	a	m
A carotaggio	da 0.0	m	a 15.00	m
	da	mm	a	m

Data inizio perforazione 07/05/04
Data fine perforazione 07/05/04
Verifica quota fondo foro m da p.c. 15.00

Installazione

Profondita' tubo: 15.00 m
Diametro tubo: 3" mm

Tubo fessurato	da 3.00	m	a 12.00	m
Tubo non fessurato	da 0.00	m	a 3.00	m
Tubo non fessurato	da 12.00	m	a 15.00	m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da	m	a	m

Modalita' di cementazione testa

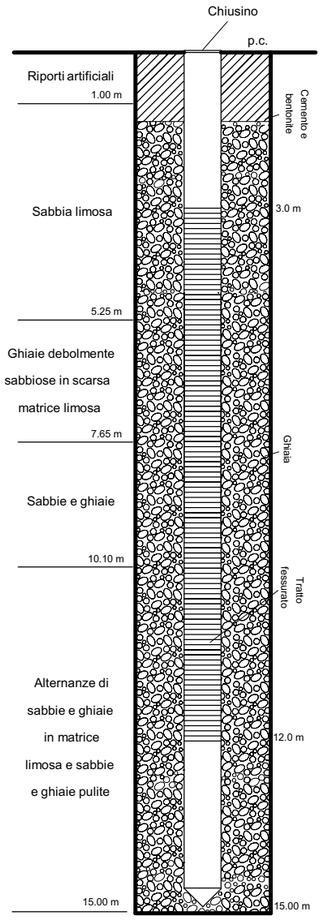
Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00



SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S6

Posizionamento

Data installazione 08/05/04

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da	m	a	m
A carotaggio	da 0.0	m	a 15.00	m
	da	mm	a	m

Data inizio perforazione 07/05/04
Data fine perforazione 08/05/04
Verifica quota fondo foro m da p.c. 15.00

Installazione

Profondita' tubo: 15.00 m
Diametro tubo: 3" mm
Tubo fessurato da 0.00 m a 12.00 m
Tubo non fessurato da 12.00 m a 15.00 m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande da m a m
n. celle tipo Casagrande da m a m
n. celle tipo Casagrande da m a m

Modalita' di cementazione testa

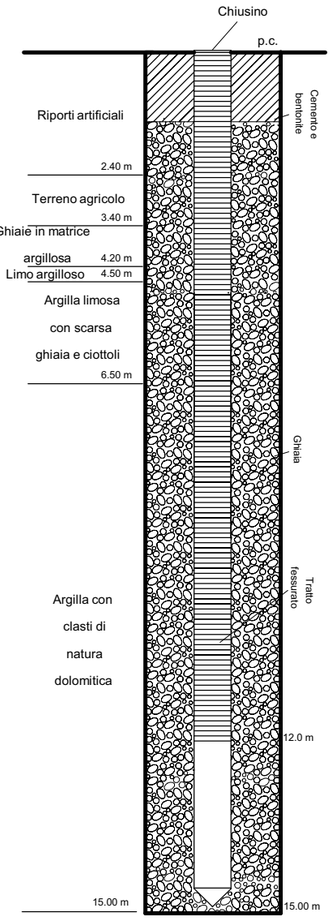
Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00



SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S6

Posizionamento

Data installazione 08/05/04

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da	m	a	m
A carotaggio	da 0.0	m	a 15.00	m
	da	mm	a	m

Data inizio perforazione 07/05/04
Data fine perforazione 08/05/04
Verifica quota fondo foro m da p.c. 15.00

Installazione

Profondita' tubo: 15.00 m
Diametro tubo: 3" mm
Tubo fessurato da 0.00 m a 12.00 m
Tubo non fessurato da 12.00 m a 15.00 m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande da m a m
n. celle tipo Casagrande da m a m
n. celle tipo Casagrande da m a m

Modalita' di cementazione testa

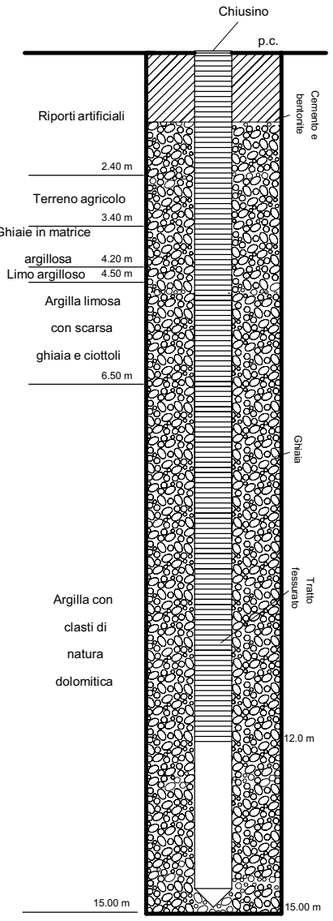
Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00



SCHEMA DI INSTALLAZIONE PIEZOMETRO

Committente: PIAGGIO AERO INDUSTRIES
Cantiere: Stabilimento di Finale Ligure

Cod commessa: 0405I036
Sondaggio: S7

Posizionamento

Data installazione 08/05/04

X =
Y =

Q. fondo tubo =
Q. testa tubo =

Dati di posa in opera dello strumento

Perforazione

A distruzione	da		m	a		m
A carotaggio	da	0.0	m	a	15.00	m
	da		mm	a		m

Data inizio perforazione 08/05/04
Data fine perforazione 08/05/04
Verifica quota fondo foro m da p.c. 15.00

Installazione

Profondita' tubo: 15.00 m
Diametro tubo: 3" mm

Tubo fessurato	da	0.00	m	a	12.00	m
Tubo non fessurato	da	12.00	m	a	15.00	m

Miscela Cemento e bentonite

n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m
n. celle tipo Casagrande	da		m	a	m

Modalita' di cementazione testa

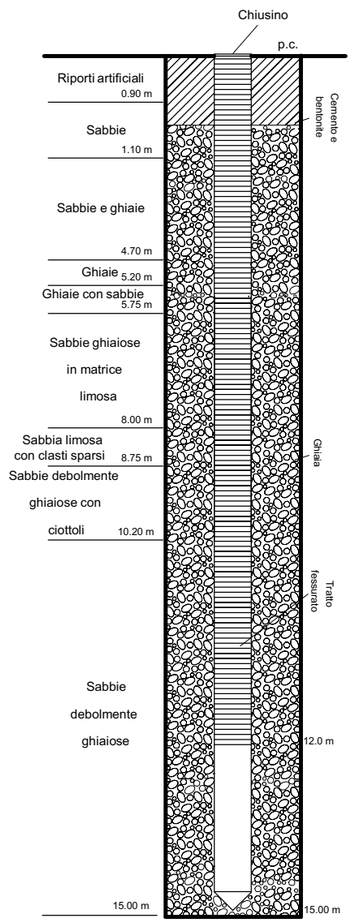
Lettura iniziale livello piezometrico

Data di lettura	tipo di piezometro	lettura da p.c.

Note:

Compilatore Dr. T. Castano

MOD. 7.4.23 Ed. 02 Rev. 00



terra s.r.l.
17047 Vado Ligure (SV) Via Piave, 33 Tel. 019 880440 Fax 019 880441 e-mail: terrageo@tin.it

Sistema Qualita'
Modulo 7.4.19

LETTURE PIEZOMETRICHE

LOCALITA':	Finale Ligure (SV)	PROVINCIA:	SV
COMMITTENTE:	Maireengineering S.p.A. Torino		
LAVORO:	Indagini geognostiche a fini ambientali area stabilimento Piaggio		
DESCRIZIONE:	Letture piezometriche	INSTALLAZIONE:	S1N, S2N, S3N, S4N, S5N
OPERATORE:	Dr. M. Fornaroli	PROFONDITA': variabile	
FREATIMETRO:	Mod: BFKT (Pasi)	NOTE: Piezometro tipo Norton da 3"	

SONDAGGIO	N° LETTURA	DATA	ORA	MISURA FALDA
S1N	1	05/07/2004	16:26	3,00
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 16:26 alle 17:00			
S1N	2	07/07/2004	11:06	3,02
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 11:06 alle 11:40			
S2N	1	05/07/2004	15:00	2,60
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 15:00 alle 15:25			
S2N	2	06/07/2004	15:50	2,60
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 15:50 alle 16:21			
S2N	3	07/07/2004	9:30	2,57
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 9:30 alle 10:05			
S3N	1	05/07/2004	15:50	3,20 m
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 15:50 alle 16:20			
S3N	2	07/07/2004	13:00	3,17 m
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 16:50 alle 13:45			
S4N	1	07/07/2004	15:30	1,25 m
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 15:30 alle 16:25			
S5N	1	07/07/2004	15:10	1,77 m
NOTE:	Durata della fase di spurgo dalle 15:10 alle 15:26			

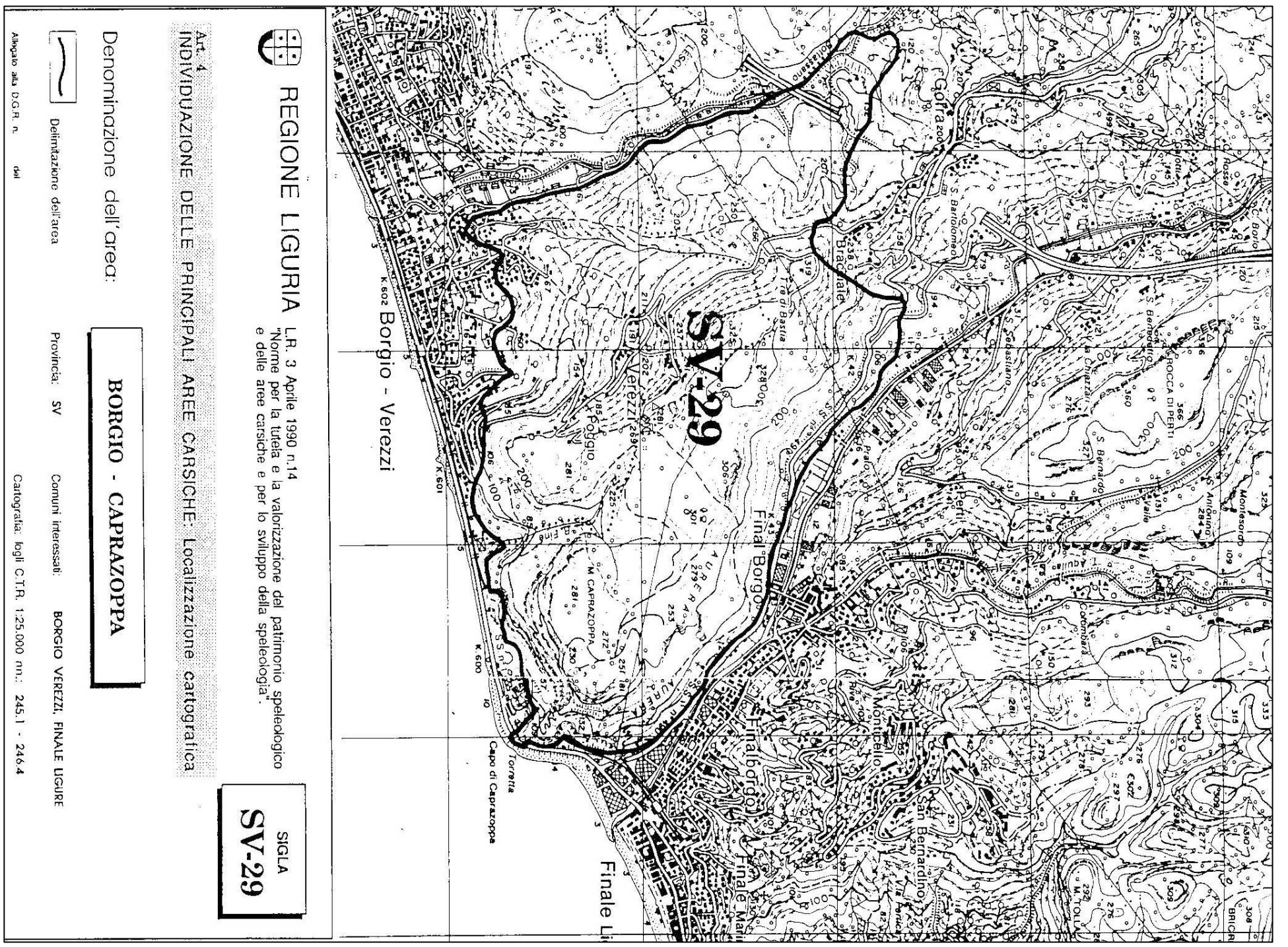
Allegato 3:
area carsica
piano di bacino

Comune di Finale Ligure
P.U.O. SUB DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE DT1b

committente: Piaggio Aero Industries

Indagine di fattibilità geologica

Studio di Geologia applicata - prof. Pietro Maifredi - dott. Alessandro Maifredi
Via dei Giustiniani 26/1 16123 GENOVA - Tel. 010 2471157 - fax 0239195539 - e-mail: maifredigeo@mclink.it



AGGIORNAMENTO E SVILUPPO DELL'ASSETTO INSEDIATIVO DEL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO

PIANO TERRITORIALE REGIONALE

REGIONE LIGURIA

Scheda n.**29**

l.r. 3 aprile 1990 n. 14
"Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico e delle aree carsiche e per lo sviluppo della speleologia".
Art. 4 – INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI AREE CARSICHE: SCHEDE DESCRITTIVE

SIGLA
SV 18

BORGIO - CAPRAZOPPA

INDIVIDUAZIONE

Provincia:	SAVONA
Comuni:	BORGIO VEREZZI, FINALE LIGURE
Comunità Montana:	POLLUPICE
Riferimento cartografico:	
Ambiti Territoriali PTCP:	
Bacino imbrifero:	BOTTASSANO, PORA
Superficie interessata (ha):	

DESCRIZIONE DELL' AREA

Caratteristiche geolitologiche:	Calcari di Val Tanarello e Dolomie di S. Pietro ai Monti, Calcare di Finale Ligure (Pietra di Finale)
Caratteristiche geomorfologiche:	Falesie costiere e, nell'interno, paesaggio più dolce di carso coperto. Generalm. scarse macro- e microforme, comunque presenti doline (spec. sulla sommità dell'altopiano della Caprazoppa). Valli fossili e valli troncate (es.: Rio Fine)
Caratteristiche idrogeologiche:	Assorbimento idrico di tipo distribuito con esutori accertati a livello della piana di Borgio (visibile in parte il reticolo carsico sotterraneo nella grotta turistica di Valdemino e in qualche altra grotta) e sorgenti sottomarine, tra la Caprazoppa e la parte costiera dell'abitato.
Caratteristiche speleologiche:	Grotta turistica di Valdemino e numerose altre cavità minori. Notissima la Grotta delle Arene Candide.
Copertura vegetale e uso del suolo:	Bosco di lecci nel settore E, macchia medit. praterie rade e colture nel settore W.
Altre caratteristiche:	Resti paleontologici del Pleistocene medio-antico nella grotta di Valdemino; resti paleolitici alla Caverna delle Arene Candide. Fauna troglobia e troglossena.

PRINCIPALI MOTIVI DI INTERESSE

Idrogeologico:	**x**
Paesaggistico:	**x**
Paleontologico–paletnologico–storico:	**xx**
Speleologico:	**xx**
Morfologico:	**x**
Biologico:	**x**

ACQUIFERI CARSICI

Notizie:	
Grado di vulnerabilità:	

USO	***Domestico:***	**x**	
	Irriguo:	**x**	
	Altro:		***Specificare:***

CAVE E DISCARICHE

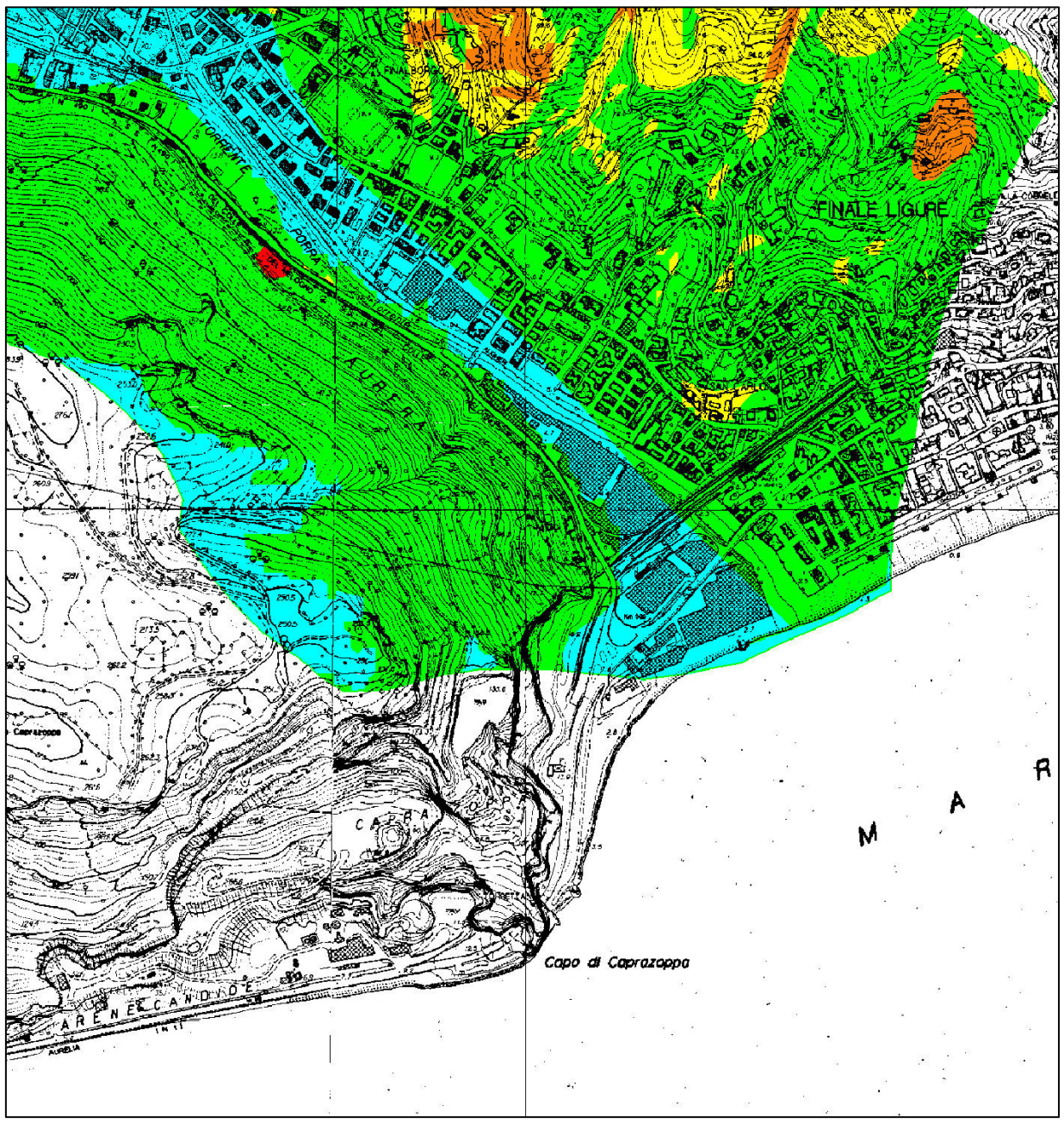
Cave attive:	**x**	del Colle (Pietra di Verezzi) e della Caprazoppa
Cave inattive:	**x**	Ancora alla Caprazoppa ed oltre
Discariche attive:		
Discariche inattive:		

BIBLIOGRAFIA

Italia Nostra, 1970; Regione Liguria, 1979; S.S.I., 1987

NORME DI TUTELA

Aree protette e parchi:		
L. 1497/39 e L. 431/85:	**x**	
Vincolo idrogeologico:	**x**	
Altre normative vigenti:		

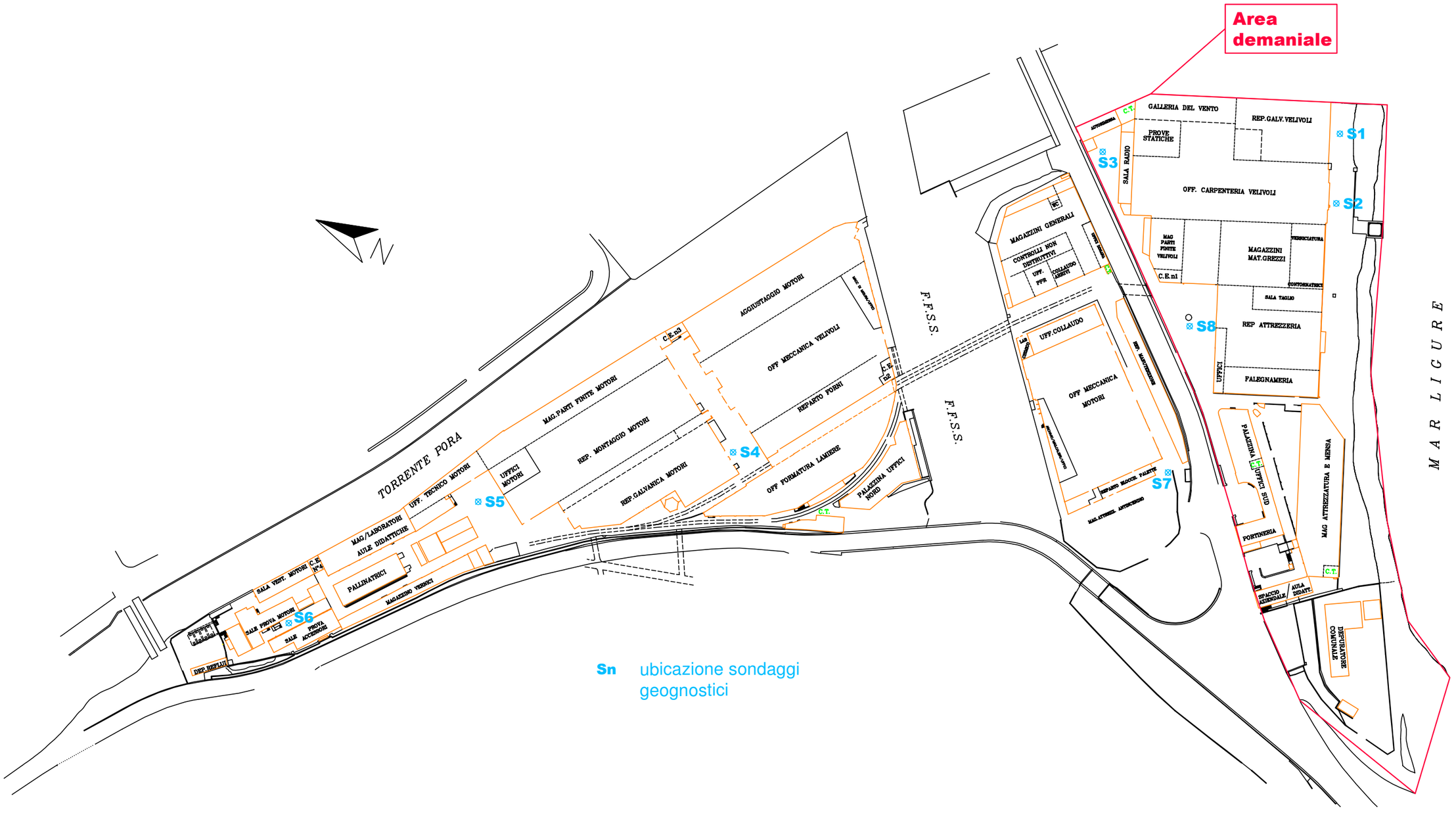


SCALA 1:10.000 | COD.BAC. 493 | TAVOLA 8

LEGENDA

- Aree a suscettivita' MOLTO BASSA
- Aree a suscettivita' BASSA
- Aree a suscettivita' MEDIA
- Pg3a / Pg3b — Aree a suscettivita' ALTA (Pg3A frane quiescenti) (Pg3B aree non di frana quiescente)
- Aree a suscettivita' MOLTO ALTA, aree in frana attiva
- Discariche in esercizio
- Cave attive

Carta della suscettività al dissesto
(Dal Piano di bacino del T. Pora)
Scala 1:5.000



Sn ubicazione sondaggi geognostici

Estratto planimetrico con ubicazione delle indagini
SCALA 1:2000

Cod. lavoro 0405L013