

STUDIO TECNICO
via A. Giovandola n. 21 28822 - CANNOBIO (VB)
tel. 0323/71854 - e-mail p.mengo@geo2cannobio.it

Partita I.V.A. : 01105510034



REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA
COMUNE DI VERBANIA



RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI "PROGETTO DEFINITIVO"

Allegato a procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs.152/2006.



**PAOLO
MENGO**
geometra

n.c.f.: MNG PLA 59H08 D872B

COLLABORAZIONI

Progettazione esecutiva Strutture edifici

Dott. Ing. Franco Colombo
via Gottardi n.7 - 28921 Verbania (VB)

Analisi economiche e Finanziarie

EXANTE CONSULTING - via Gottardi n.7 - 28921 Verbania
Dott. Comm. Carlo Dell'Orto
Dott.sa Comm. Cristina Trotta

Progettazione strutturale esecutiva Opere Portuali

ACQUATECNO s.r.l. - via Aiaccio n.14 - 00198 Roma
Dott. Ing. Renato Marconi
Dott.sa Arch. Vittoria Biego

Indagini Geologiche e Geotecniche

Dott. Geol. Giovanni Capulli
corso Lorenzo Cobiانchi n. 33 - 20198 Verbania

Analisi Ambientale e Forestale

Dott. Amb. For. Igor Cavagliotti
largo Vittorio Cobiانchi n.3 - 28887 Omegna (VCO)

Analisi Agronomica e Forestale

Dott. Agr. For. Alessandro Carelli
via Montegrappa n. 7/b - 28887 Omegna (VCO)

COMMITTENTI:

NAUTICA BEGO s.r.l
via Carlo Alberto Dalla Chiesa n. 6 - Verbania (VB) 28900
Partita IVA 02254320035

_____ firma

IL TECNICO
timbro e firma

OGGETTO:

**RELAZIONE GEOLOGICA E
GEOTECNICA PRELIMINARE**

ELABORATO
A.2227|-|-|

**RG
GEO**

Verbania il 10.02.2017

Revisione AA 14.05.2018

Scala

PROGETTISTA:
Geom. Paolo Mengo



COMMITTENTE:
NAUTICA BEGO s.r.l.

A handwritten signature in black ink, with the word "firma" written above it.

COLLABORAZIONI:

Dott. Amb. For. Igor Cavagliotti



Dott. Geol. Giovanni Capulli



Dott. Ing. Renato Marconi



Dott.sa Arch. Vittoria Biego



Dott. Agr. For. Alessandro Carelli



INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	1
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
	OPERE A TERRA	3
	OPERE IN ACQUA	4
	PIANO DEGLI ORMEGGI	6
	SISTEMA DI ANCORAGGIO DEI PONTILI	6
4	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA DI INTERVENTO	7
	UNITÀ GEOLITOLOGICHE	7
	4.1.1 DEPOSITI ALLUVIONALI	8
	4.1.2 DEPOSITI DI SPIAGGIA	9
	4.1.3 DEPOSITI DI ORIGINE ANTROPICA	9
	4.1.4 FONDALI	9
5	CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA	10
	ASPETTI GENERALI	10
6	CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE GEOTECNICA DEI TERRENI	11
7	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTI	13
8	ASPETTI ESECUTIVI	15

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

1 PREMESSA

Il sottoscritto Dott. Geol. Giovanni CAPULLI (Verbania), residente nella città di Verbania, con studio professionale in Corso Lorenzo Cobianchi n. 33, regolarmente iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte al n. 356 sez. A, ha ricevuto incarico di effettuare la consulenza geologica e geotecnica preliminare a supporto del progetto di riqualificazione e potenziamento dell'approdo presso Largo Palatucci, ubicato nel comune di Verbania (VB).

A seguito delle indagini, dei sopralluoghi e valutazioni conseguenti, nonché della presa visione della documentazione tecnica e progettuale dei precedenti interventi, è stato redatto il presente elaborato che si configura come relazione geologica e geotecnica preliminare a corredo dell'istanza di concessione demaniale, con particolare riferimento alla fattibilità geologica delle opere in progetto ed agli approfondimenti di indagine da effettuarsi in fase di progettazione definitiva.

La consulenza è stata, sia pur in forma preliminare, ai sensi della normativa vigente con particolare riferimento a:

- Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 e s.m.i. "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Decreto Ministeriale 11 Marzo 1988 e s.m.i. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" per gli aspetti legati alla gestione delle terre e rocce da scavo.
- N.T.A. del vigente PRGC.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame e oggetto di intervento è posta lungo la sponda lacuale tra Villa Taranto a sud, la Caserma dei Carabinieri e Villa Maioni a nord; ossia nel settore terminale della piana di S. Anna, a valle del tracciato della S.S. 34 del Lago Maggiore (tratto urbano – Via Vittorio Veneto).

L'approdo è direttamente accessibile da via Vittorio Veneto percorrendo un breve tratto di via Generale Dalla Chiesa ed in alternativa dalla pista ciclopedonale presente nel margine est dell'area; sempre pedonalmente l'approdo è raggiungibile dal parcheggio di Villa Taranto tramite una scala metallica di collegamento.

Di seguito si riporta lo stralcio cartografico con la localizzazione dell'area d'intervento.

Cartograficamente l'area è individuabile ai seguenti riferimenti cartografici:

Carta Tecnica Regionale BDTRE

Coordinate UTM 32 X: 466479.108 / Y: 5086181.967
WGS84 longitudine 8.56765 / latitudine 45.92839

Quota topografica 197,00 m s.l.m. (piano di calpestio area parcheggi e passeggiata)

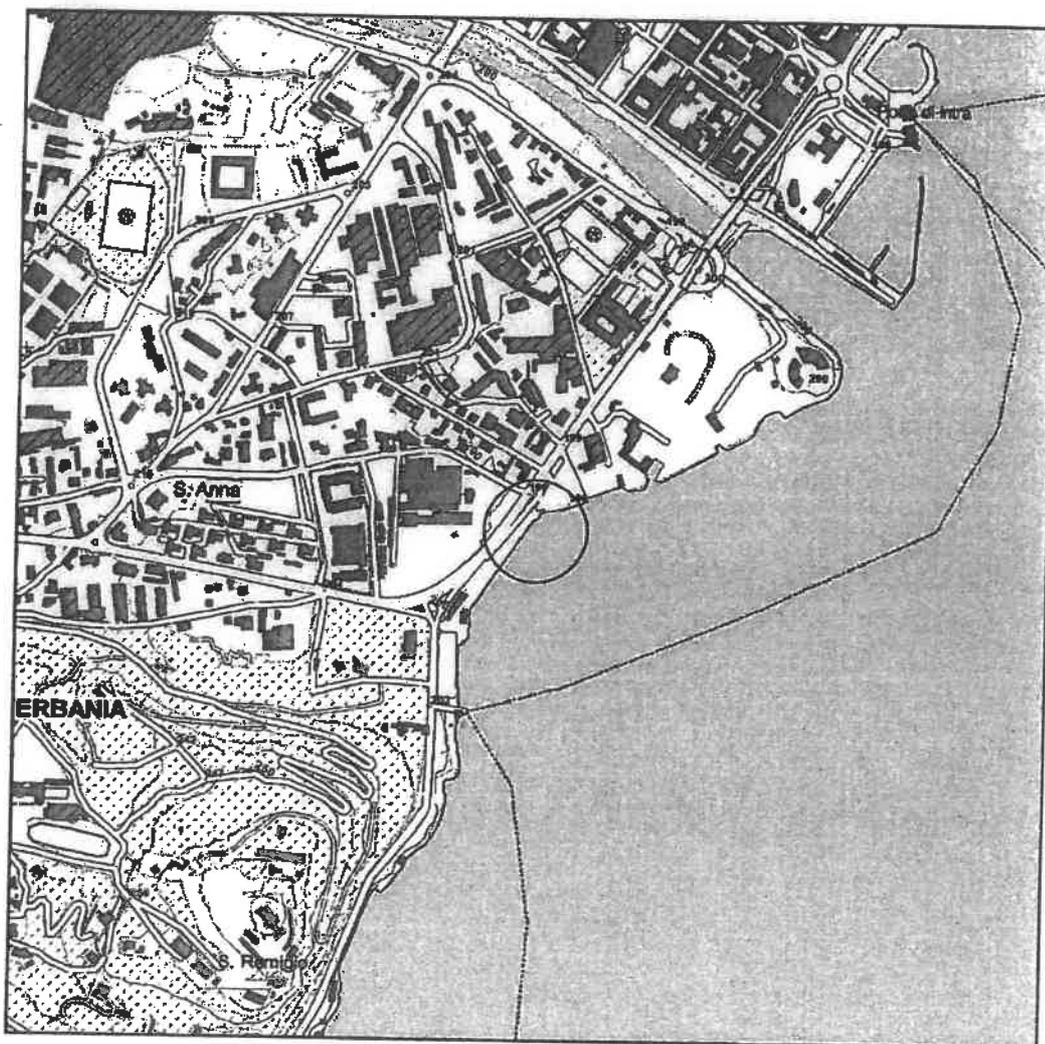


Figura 01: localizzazione dell'intervento su estratto BDTRE
(database cartografico regionale) - scala 1:10.000

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La proposta progettuale prevede una richiesta in concessione per una superficie complessiva di 44.723 m² di cui 14.850 m² di aree a terra e 29.873 m² di specchio acqueo.

Come si è detto, la parte a terra è delimitata dalla sede Provinciale dei Carabinieri a NE, da via Vittorio Veneto a NO, e dal parcheggio dei Giardini Botanici di Villa Taranto a SO, comprendendo interamente l'area di proprietà della Nautica Bego S.r.l. ed il Lungolago Palatucci.

L'area così definita è mediamente posta alla quota di + 2.50 m sul medio lago.

Il limite dello specchio acqueo richiesto in concessione si spinge fino a circa 150 m dal bordo lago.

Il progetto propone la riorganizzazione dell'area a terra e lo sfruttamento dello specchio acqueo antistante, allo scopo di realizzare un approdo per la nautica da diporto.

L'approdo sarà dotato di 301 posti barca per unità da diporto compresa tra 5 m e 17 m, serviti con acqua, luce ed impianto di video-sorveglianza, di un impianto di rifornimento carburante, di un'area cantieristica attrezzata anche per l'alaggio e il varo delle unità da diporto fino a 17,00 m di lunghezza e di un porto a secco per le unità da diporto di minori dimensioni.

L'approdo disporrà di 201 posti auto, di bar, ristorante e di una piccola struttura ricettiva.

La pista ciclabile e la passeggiata che affacceranno sul lago garantiranno la continuità della fruizione pedonale e pubblica, in generale, del lungolago.

Nel seguito è fornita la descrizione della proposta progettuale articolata in opere a terra e opere in acqua.

Opere a terra

La parte a terra dell'intervento si sviluppa con continuità dall'area cantieristica situata nell'estremità NE dell'area richiesta in concessione all'area ricreativa sottostante il parcheggio dei Giardini Botanici di Villa Taranto a SO; tale superficie misura 14.850 m².

Nella proposta progettuale l'accesso risulta modificato rispetto all'attuale con l'inserimento di due rotatorie, una principale su via Vittorio Veneto, ed una secondaria su via Generale Della Chiesa. La rotatoria su via Vittorio Veneto ha lo scopo di fluidificare il traffico in un tratto stradale caratterizzato dalla confluenza di tre strade secondarie, via Sant'Anna, via Lussemburgo e via Generale Della Chiesa. La rotatoria su via Generale Della Chiesa è funzionale a favorire l'ingresso all'approdo a SO, alla sede del Comando Provinciale dei Carabinieri a NE e alla cantieristica nautica ad est.

L'area cantieristica è direttamente accessibile da via Generale Dalla Chiesa. E' in parte costituita da superfici coperte, ricadenti nella proprietà della Nautica Bego S.r.l., in parte da aree scoperte. Le lavorazioni, dunque, vengono svolte in parte al coperto, in parte allo scoperto dove è presente anche un porto a secco per unità da diporto di l.f.t. max pari a 7 m (n. 24 stalli). Le lavorazioni al coperto sono effettuate al piano terra dell'edificio di proprietà oggetto di trasformazione.

L'area cantieristica dispone di un travel lift di 6 m x 18 m, per l'alaggio/varo di unità da diporto di l.f.t. max pari a 16,50 m e di un montacarichi per l'alaggio/varo di unità da diporto di l.f.t. max pari a 7,00 m.

Nell'estremità NO dell'area è posizionato anche l'impianto di rifornimento carburante che potrà essere fruito sia all'esterno della diga di sopraflutto che, in caso di condizioni meteorologiche avverse, all'interno. La realizzazione dell'area cantieristica comporta la rettificazione della banchina verso il lago nonché il rifacimento della pavimentazione del piazzale.

Per garantire ai diportisti l'accesso in sicurezza alla diga di sopraflutto è prevista la realizzazione di un percorso pedonale dedicato lungo il confine con la base del Comando Provinciale dei Carabinieri.

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

Oltre l'area cantieristica l'approdo si sviluppa lungo la viabilità di servizio (Lungolago Palatucci) secondo una sequenza che prevede, procedendo verso SO, dapprima l'area ludico/commerciale NE, quindi l'ampia area di parcheggio, poi la passeggiata lungolago, infine, l'area ludico/commerciale SO terminante nello slargo sottostante i parcheggi dei Giardini Botanici di Villa Taranto. La viabilità di servizio impegna circa 1.700 m² dell'area richiesta in concessione.

L'area ricreativa situata immediatamente a SO dell'area cantieristica misura circa 1.124 m² ed è caratterizzata dalla presenza di un lounge bar con affaccio sul lago e una piscina immersa nel verde. Anche in questo caso è prevista la realizzazione di una nuova banchina e il recupero del molo esistente.

L'area di parcheggio (P1) misura 2.823 m² ed è dotata di 100 posti auto; ulteriori aree a parcheggio sono state ricavate ai lati della strada in corrispondenza della passeggiata lungolago: l'area P2 che misura 1.410 m² e dispone di 51 posti auto, l'area P3, che misura 1.410 m² e dispone di 50 posti auto. Complessivamente l'approdo dispone di 201 posti auto (di cui 5 per diversamente abili).

La passeggiata, estesa per circa 3.650 m², si sviluppa con continuità lungo il bordo del lago per circa 1.000 m, dall'accesso a NE all'area ricreativa a SO, passando per l'area ricreativa NE e lungo i margini dell'area a parcheggio. Elemento caratterizzante, punto focale, è l'edificio con funzione di punto informativo ubicato nell'estremità SO dell'area parcheggio.

La passeggiata è mediamente larga 3,5 m, protetta lato strada/parcheggio da filari alberati che assolvono al duplice compito di segnalare il passaggio pedonale e di fornire ombreggiamento ai pedoni ed alle auto.

Lungo la passeggiata lungolago sono ubicate le passerelle di accesso al pontile A.

La passeggiata lungolago, come anche i parcheggi lato strada, è ottenuta tramite riempimento delle gradonate esistenti tramite realizzazione di un muro di contenimento riempito a tergo e pavimentato.

L'area ludico/commerciale SO che misura 96 m² è costituita dallo slargo sottostante il parcheggio dei Giardini Botanici di Villa Taranto, a questi ultimi collegata tramite un'ampia scalinata, presso il quale si ergono due edifici adibiti a ristorante, servizi igienici ed uffici. In corrispondenza dello slargo la viabilità dedicata presenta la rotatoria che consente l'inversione di marcia ai mezzi in transito nell'approdo.

L'edificio individuato negli elaborati grafici con il n.2 risulta adibito ad attività di ristorazione, si sviluppa su un livello con una superficie di circa 511 m²; l'edificio n.3, adibito ad uffici e servizi igienici asserviti all'attività commerciale, presenta un unico livello con una superficie di circa 210 m².

Il bordo dell'approdo lato terra è segnato, sul lato esterno dal percorso della pista ciclabile esistente che, come si è detto, origina in corrispondenza dell'accesso allo stesso a NE e prosegue verso SO fino al parcheggio dei Giardini Botanici di Villa Taranto. Lungo questo percorso la pista ciclabile varia di quota passando dai + 3.50 m sul medio lago dell'approdo ai + 5.00 m sopra il medio lago dei parcheggi dei Giardini Botanici di Villa Taranto.

Opere in acqua

Le opere in acqua hanno una configurazione trapezoidale con la base minore rivolta verso il centro del lago e la base maggiore che segue l'andamento del profilo artificiale della costa in parte rettificato per consentire un migliore sfruttamento dello specchio acqueo richiesto in concessione.

Tale profilo è articolato in tre tratti:

- quello a NE, lungo circa 160,00 m, sul quale affacciano l'area cantieristica, l'area ricreativa NE, e l'area a parcheggio;
- il tratto centrale, di circa 187,20 m, lungo il quale si sviluppa la passeggiata lungolago;

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

- il tratto SO, lungo circa 72,00 m, sul quale affaccia l'area ricreativa SO, elemento di congiunzione con i soprastanti parcheggi dei Giardini Botanici di Villa Taranto.

La protezione dello specchio acqueo richiesto in concessione, la cui quota di fondale oscilla tra - 2,50 m e - 39,00 m sotto il livello medio del lago è garantita tramite due dighe frangionde galleggianti.

La diga di sovrallutto - diga G-H che protegge il bacino portuale a NE è radicata nell'estremità NE dell'area richiesta in concessione, più precisamente presso l'area cantieristica.

La diga di sottoallutto - diga C-E che delimita lo specchio acqueo protetto a SO è radicata in corrispondenza dell'area ludico/commerciale ubicato al di sotto del parcheggio di servizio del Giardini Botanici di Villa Taranto.

Complessivamente le dighe di protezione misurano 375,00 m e sono ormeggiabili sul lato interno.

L'imboccatura portuale è rivolta a SO ed è larga 34,00 m ed è segnata da due elementi ottagonali posti in testata ai pontili C e H sui quali saranno collocati i fari.

All'interno del bacino protetto sono posizionati cinque pontili galleggianti, la cui lunghezza complessiva misura circa 445,00 m, che, come si è detto, garantiranno l'ormeggio a 301 unità da diporto di 5 - 17 m di l.f.t..

Tali pontili sono così individuati:

1. Pontile A, posizionato lungo il tratto centrale di banchina, accessibile dalla passeggiata lungolago alle due estremità. E' lungo 156,60 m e dotato di 36 posti barca per unità da diporto di 14,50 m di l.f.t..
2. I pontile B e D, ubicati lato lago nelle immediate vicinanze dell'imboccatura, lato terra in corrispondenza dall'area a parcheggio, accessibili via terra dalla passeggiata pedonale soprastante. Sono lunghi rispettivamente 160,00 m e 32,00 m sono dotati di 110 posti barca per unità da diporto di 7,00 - 9,50 m di l.f.t..
3. Pontile F, anch'esso radicato presso l'area cantieristica e da questa accessibile via terra, di servizio a quest'ultima. E' lungo 36,00 m e dotato di 26 posti barca per unità da diporto di 5,00 m di l.f.t..
4. Pontile I lungo 60,00 m e dotato di 13 posti barca per unità da diporto di 7,00 - 15,50 m di l.f.t..

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

Piano degli ormeggi

Il progetto del porto turistico di Verbania prevede la realizzazione di 301 nuovi posti barca di 1.f.t. compresa tra 5 m e 17 m; dei 301 posti barca che saranno realizzati, 287 posti barca saranno per la locazione annuale, a cui si sommano 10 posti barca da destinare a transito temporaneo, e 4 posti barca da asservire alle attività di pubblica sicurezza e protezione civile.

Sistema di ancoraggio dei pontili

La scelta di un'opera interamente galleggiante (dighe e pontili) è dettata dalla morfologia del paraggio caratterizzata da fondali di elevata profondità. Infatti, le profondità alle quali dovranno essere ancorati i moduli frangiflutti vanno da un minimo di -12,00 m (livello medio lago) ad un massimo di -37,50 m.

Gli ormeggi verranno realizzati utilizzando due tipologie di pontili galleggianti, quella con blocco di dimensione 12,00 m e quella con blocco avente dimensione di 8,00 m.

L'elevata profondità del fondale, natura, moto ondoso ed escursione dei livelli di piena e magra, che determinano un innalzamento e un abbassamento del livello medio del lago di circa 5,00 metri di escursione, ha comportato uno studio ad hoc di fattibilità dei sistemi di ancoraggio. Infatti, il classico sistema con catene e corpi morti provoca eccessive oscillazioni nei pontili di contro, il sistema con pali infissi nel fondale, pur consentendo l'innalzamento e l'abbassamento dei pontili durante le fasi di magra e di piena del lago, non è convenientemente economico dato l'elevata profondità del lago.

La soluzione individuata è un sistema ibrido costituito da una boa galleggiante ancorata al fondale con catene o cime di alta tenacità (poliestere) sulla quale è incernierata una coppia di bielle distanziatrici vincolate al pontile. Questo sistema permette di associare l'economicità del sistema a catene per fondali profondi, con la rigidità offerta dal sistema delle bielle (limitare le oscillazioni del pontile).

Per quanto riguarda i pontili galleggianti a ridosso della banchina, si è scelto un sistema di ancoraggio su pali guida che permettono l'innalzamento e l'abbassamento dei pontili in funzione del livello del lago, magra e piena, tali elementi verranno collegati ai moduli galleggianti mediante degli anelli corripalo posizionati lungo i pontili e sulla testata dei due moduli esterni.

Le unità da diporto saranno ormeggiate tramite finger e minifinger considerato che, come si è detto, gli elevati fondali non permettono l'impiego del classico sistema a pendino. I suddetti pontili saranno collegati a terra mediante il posizionamento di passerelle in alluminio di dimensione variabile tra 14 m e 15 m.

Per una descrizione di dettaglio del sistema si rimanda alla Relazione di calcolo del sistema di ancoraggio.

Riepilogando si ha:

- Pontile G-H, con funzione di diga di sopraflutto, costituito da 20 moduli da 12 m, sistema di ancoraggio con cavi e bielle;
- Pontile C-E, con funzione di diga di sottoflutto, costituito da 11 moduli da 12 m, sistema di ancoraggio con cavi e bielle;
- Pontile A, costituito da moduli da 12 m, sistema di ancoraggio con pali;
- Pontile B-D, costituito da moduli da 12 e 8 m, sistema di ancoraggio con cavi e bielle;
- Pontile F, costituito da moduli da 12 m, sistema di ancoraggio con cavi e bielle;
- Pontile I, costituito da moduli da 12 e 8 m, sistema di ancoraggio con pali.

In questa fase della progettazione, il dimensionamento e le verifiche del sistema di ancoraggio dei pontili è stato effettuato solo ed esclusivamente utilizzando le spinte delle imbarcazioni dovute al

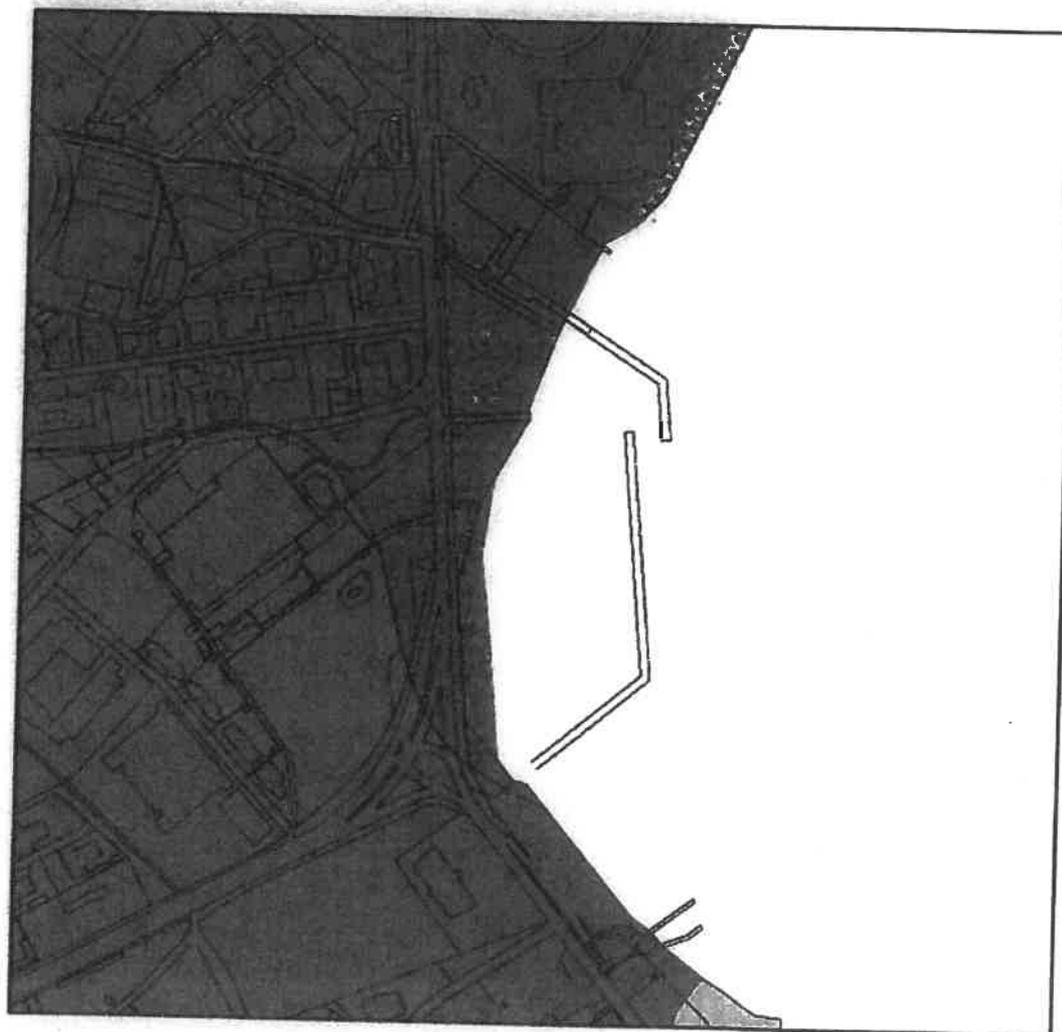
vento, in quanto non sono stati condotti gli opportuni approfondimenti di carattere geologico e geotecnico previsti in fase di progettazione definitiva.

A tale scopo in fase conclusiva, si riporta il piano delle indagini geologiche, geotecniche e sismiche da effettuare a corredo dell'acquisizione dei dati e delle informazioni necessarie al prosieguo delle attività progettuali.

4 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA DI INTERVENTO

Unità geolitologiche

Nell'area in esame sono presenti una serie di unità geolitologiche, di seguito descritte e rappresentate planimetricamente nello stralcio cartografico seguente "Carta Geologica, Geomorfologica, Geologico-tecnica e del dissesto" elaborato GD2 a scala originale 1:2.000, allegato al PRGC Vigente del Comune di Verbania.



RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

DEPOSITI SUPERFICIALI

Depositi alluvionali antichi terrazzati dai torrenti S. Bernardino e S. Giovanni (ghiaie e sabbie grossolane), costituenti antiche piane alluvionali, p.p. passanti in profondità a lami di origine lacustre e/o glaciale. a) numero d'ordine del terrazzo



Depositi alluvionali recenti o attuali dai torrenti S. Bernardino, S. Giovanni e Gabbiere (ghiaie e sabbie grossolane), p.p. passanti in profondità a lami di origine lacustre e/o glaciale

SUBSTRATO ROCCIOSO

Micasisti e psammite a due miche, appartenenti agli "Scisti del Lago", affioranti e ricoperti da frangiti spessi di colore detritico-alluviale, colluviale o morenico

DINAMICA LEGATA ALLE ACQUE SUPERFICIALI

Orlo di terrazzo fluviale e torrentizio, antico e non più direttamente modellabile dalla dinamica del corso d'acqua

INTERVENTI ANTROPICI

Difese spondali in massi e materiali scelti, in gabbionate, a volte rivestite in c/o (mantellate)



Intinzamenti artificiali del p.a. o riempimenti di aree di conca mediante posa di materiali inerti, o aree rimaneggiate per interventi antropici

Non si è ritenuto di rappresentare ulteriormente tali litologie nonché le loro distinzioni mediante profili o sezioni in quanto non particolarmente significative, data l'enorme dimensione dei depositi di conoide subacqueo.

Le unità direttamente interessate dai lavori sono invece costituite dai depositi alluvionali, dai depositi di spiaggia e da depositi antropici.

4.1.1 depositi alluvionali

Si tratta dei materiali prodotti dall'azione dei corsi d'acqua affluenti al lago a partire dall'ultima glaciazione.

Nell'area in esame si presentano con granulometria ghiaiosa grossolana o ghiaioso-sabbiosa verso il largo e rappresentano i materiali che gli antichi corsi d'acqua a regime torrentizio hanno deposto e depongono tuttora al loro sbocco nel lago.

Tali materiali costituiscono strutture e corpi sedimentari a forma semicircolare in pianta, ma nel caso di sbocchi diretti nel bacino lacustre, come nel caso in esame, la struttura conoidale può complicarsi, coesistendo con forme di piccole piane alluvionali e soprattutto con i delta sottolacustri, solo parzialmente emersi.

In quest'ultimo caso i depositi sono solo localmente ghiaiosi, più frequentemente sabbiosi e, in profondità, anche limosi.

I materiali presentano quindi una diminuzione delle dimensioni dall'apice del conoide verso la sua estremità più distale (come si è detto spesso sommersa), e i clasti hanno pressoché sempre forma arrotondata o quanto meno con spigoli smussati.

Il conoide torrentizio che ha determinato tali depositi nella zona in esame è quello prodotto dall'azione coalescente dei torrenti San Bernardino e San Giovanni, su cui è anche edificato l'abitato di Intra e che si è sviluppato in passato sino all'attuale Villa Taranto.

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

4.1.2 depositi di spiaggia

Si tratta dei prodotti dell'azione rielaboratrice del lago, che esplica la sua azione morfologica sostanzialmente attraverso le onde e le correnti lungo costa.

Tali agenti non possiedono però le grandi energie dei litorali marini, e quindi sono in grado di generare un'azione di separazione delle porzioni detritiche a varia granulometria solo se agenti per lungo tempo.

L'azione avviene essenzialmente su depositi sciolti precedenti, dai quali l'azione lacustre che agisce a vari livelli in relazione alle variazioni di quota, permette l'allontanamento delle particelle di dimensioni minori, spingendole al lago a costituire i limi del fondo, e arricchendo indirettamente i depositi costieri in elementi di maggiori dimensioni.

Nell'area in esame tale azione ha fatto in modo che i depositi alluvionali presenti nella fascia costiera assumano superficialmente carattere apparentemente grossolano, mentre a poca profondità essi rivelano le caratteristiche granulometriche originali decisamente più fini.

A causa dell'abbassamento del livello lacustre avvenuto nel lungo periodo a partire dal ritiro dei ghiacciai, esistono depositi di spiaggia antichi, formati con livelli lacustri compresi fra 200,00 e 210,00 m s.l.m., mentre quelli osservabili direttamente oggi sono i depositi di spiaggia recenti e attuali, posti tra le quote 192,00 e 200,00 m s.l.m.; al di sotto di tali quote non esistono depositi di spiaggia in quanto il lago non è mai sceso sotto le stesse.

4.1.3 depositi di origine antropica

Sono molto diffusi lungo il litorale in quanto sono stati utilizzati per la formazione di terrapieni e per il riempimento a tergo di arginature e opere di sostegno a lago.

Sono costituiti sia da materiali ghiaiosi e sabbiosi reperiti in loco sia da materiali inerti provenienti da demolizioni e scavi eseguiti nel territorio circostante.

Nel caso in esame tali depositi sono presenti soprattutto nei riempimenti realizzati lungo la sponda a tergo della banchina portuale.

4.1.4 fondali

Preliminarmente alla fase di progettazione è stato eseguito un nuovo rilievo batimetrico in modo da verificare lo stato di fatto del fondale esistente da cui è stata successivamente redatta un'apposita carta con le batimetriche inserite in quote assolute sul livello medio del mare che costituisce la base cartografica per l'esecuzione della progettazione delle opere in oggetto.

Dall'analisi del rilievo batimetrico e dal confronto con il precedente eseguito prima dell'inizio dei lavori del porto attuale, emerge che nello specchio acqueo antistante l'attuale porto il fondale è stato significativamente modificato sia da operazioni di scavo e dragaggio che di riporto, effettuate in occasione della realizzazione del porto medesimo sia pur permanendo una forma convessa, residuo di una antica struttura conoidale nel settore nord (antistante il cantiere nautico), mentre si osserva una forma concava in corrispondenza del precedente porto, verosimilmente dovuta ad un intervento di dragaggio.

Dopo la piattaforma e a partire da un ciglio molto simile ad una linea di scanno naturale, il fondale comincia a scendere con pendenza costante attorno al 50%, pari a circa 27° sull'orizzontale.

6 CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE GEOTECNICA DEI TERRENI

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione era già stata eseguita sulla base dei dati raccolti attraverso l'esecuzione di alcune prove penetrometriche dinamiche eseguite dai tecnici incaricati della consulenza geologica per il precedente porto turistico.

In quella fase le prove eseguite sono state corrette in funzione delle modifiche che il dragaggio, effettuato in occasione della realizzazione del porto esistente, ha apportato alle quote dei fondali analizzati e conseguentemente alla stratigrafia originale; pertanto il modello geotecnico e le caratteristiche geotecniche dei terreni descritti in seguito tengono conto di tali modifiche.

A completamento della caratterizzazione di seguito riportata, si ritiene tuttavia prevedere alcune indagini penetrometriche volte alla conferma dei dati esistenti anche in relazione alle nuove opere previste, come i muri di contenimento a valle della passeggiata, nonché adeguati approfondimenti per la valutazione dei sedimenti costituenti il fondale in ragione della posa del sistema di ancoraggio dei nuovi pontili.

Dal confronto con i progettisti delle opere strutturali deriverà quindi l'esatta localizzazione delle indagini che, in questa fase possono essere identificate quali prove penetrometriche dinamiche da realizzare a tergo degli attuali gradoni e palancole a lago.

In questa fase si riporta che sarà anche necessario recuperare gli elaborati di progetto delle opere esistenti allo scopo di identificare eventuali interferenze con manufatti o altri elementi di fondazione, reti tecnologiche e sottoservizi.

Il modello geotecnico di progetto da adottarsi per le opere profonde attraversate dalle prove penetrometriche è rappresentato nella tabella allegata alla presente relazione, con i parametri da utilizzarsi nelle verifiche, suddivisi in 7 livelli stratigrafici, riscontrati nei differenti sondaggi.

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

REGIONE PIEMONTE
Comune di Verbania
RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI
Istanza di concessione demaniale migliorativa
ai sensi della LR 2/2008 e s.m.i. e del D.P.G.R. 13/R del 28/02/2009
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

Orizzonte	LITOLOGIA	Profondità da p.c. m	N ₅₀ colpi/30 cm	N _{SPT} colpi/30 cm	Dr %	φ °	Cu kg/cm ²	n %	Psg g/cm ³	Psa KN/m ³	Pss KN/m ³	Psi KN/m ³	E Mpa	Ny	Nq
1	Sabbie e ghiaie	0.0-1.5	6-8	7-9	55	33	0.00	32	2.65	18.00	21.20	11.20	6.5	31	32
2	Sabbie e sabbie limose	1.5-5.0	2	3	35	30	0.00	37	2.65	16.70	20.40	10.40	2.5	20	22
3	Sabbie e ghiaie	5.0-6.5	6	7	50	33	0.00	35	2.65	17.22	20.70	10.70	6	31	32
4	Ghiaie e sabbie	6.5-9.0	14	16	55	35	0.00	32	2.65	18.00	21.20	11.20	12	40	40
5	Sabbie e sabbie limose	9.0-11.5	2	3	30	30	0.00	37	2.65	16.70	20.40	10.40	2.5	20	22
6	Sabbie e ghiaie	11.5-13.0	9-13	10-15	55	35	0.00	32	2.65	18.00	21.20	11.20	12	40	40
7	Ghiaie e sabbie	13.0-17.0	19-22	22-25	60	37	0.00	30	2.65	18.55	21.55	11.35	15	45	45

σ _v	pressione verticale efficace originaria
N ₁₀	numero di colpi della prova penetrometrica dinamica leggera
N _{SPT}	numero di colpi della prova penetrometrica standard
N'	numero di colpi piede normalizzato in relazione alla profondità
Dr	densità relativa
φ	angolo di attrito interno
Cu	coesione
n	porosità
Psg	peso specifico dei granuli
Psa	peso specifico asciutto
Pss	peso specifico saturo
Psi	peso specifico immerso
E	modulo elastico
Ny - Nq	coefficienti di capacità portante

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO – RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTI

Allo scopo di verificare la fattibilità dell'intervento, si è presa visione dello strumento urbanistico nella versione vigente; dall'analisi degli elaborati specialistici¹ risulta che l'area di intervento, per quanto riguarda gli aspetti e le normative di carattere geologico ed idrogeologico è classificata e normata entro la Classe di idoneità all'utilizzazione urbanistica Classe IIIB7, riportata in colore giallo nello stralcio seguente dell'elaborato "PG2 carta della pericolosità e dell'idoneità all'idoneità urbanistica".



Ai sensi della Circ. P.G.R. n. 7/LAP la classe IIIB comprende Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

In assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, risanamento conservativo, ecc.; per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto all'Art.31 della L.R. n.56/77.

Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità. Gli

¹ Indagine geologica a cura di geol. Italo Isoli e geol. Angela Sassi (2003)

RIQUALIFICAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

essere reciprocamente coerenti.»

Si tratta di aree edificate o parzialmente edificate, in cui si rende necessaria la realizzazione di interventi di attenuazione o eliminazione della pericolosità, oppure di controllo periodico dell'efficienza delle opere di difesa esistenti.

Sulla base delle tipologie di pericolosità geologica sono state definite le seguenti sottoclassi, di cui è normata la fruibilità urbanistica allo stato attuale e a seguito della realizzazione di Progetti Pubblici di Riassetto Idrogeologico secondo quanto previsto dalle presenti norme:

Classe IIIb 7: tale classe comprende le aree edificate o parzialmente edificate situate lungo la fascia litorale del Lago Maggiore e del Lago di Mergozzo, nonché parzialmente in fregio alla s.s.34 nella tratta Fondotoce - Stazione FF.SS., interessate da falda freatica a bassa profondità e, a volte, da terreni con mediocri caratteristiche geotecniche adiacenti a versanti subacquei con stabilità incerta; all'interno di tali aree sono presenti inoltre zone con quota inferiore a 198.00 m s.l.m., che possono quindi essere interessate da tracimazioni lacustri con tempi di ritorno fino a 100 anni, caratterizzate da innalzamento lento ed energia dipendente esclusivamente dal moto ondoso;

- in tali aree non sono prevedibili, nell'ambito dell'attuazione del P.R.G., interventi di riassetto idrogeologico atti a diminuire la pericolosità dovuta alle sommersioni lacustri;
- pertanto non saranno ammessi nuovi piani residenziali e produttivi, costruzioni accessorie e strutture tecniche al di sotto della quota 198.50 m s.l.m., considerata quota minima di sicurezza (riferita ad eventi con tempo di ritorno indicativamente di 100 anni); sono possibili deroghe solo per particolari motivazioni documentate, in relazione a problematiche storico architettoniche o tecnico-funzionali e previa esplicita accettazione del relativo aumentato rischio da parte del richiedente;
- i progetti devono comunque sempre esplicitare l'accettazione delle condizioni di rischio connesse con la possibilità di allagamento per eventi con tempi di ritorno superiori a 100 anni, e quindi per quote superiori a quelle indicate come quote minime di sicurezza, nonché gli accorgimenti tecnici atti al loro superamento, con presa d'atto da parte dei titolari del permesso di costruire dell'entità del rischio con riferimento agli studi idrologici e idrogeologici presenti nelle analisi di piano, e in relazione alle condizioni di vulnerabilità e al valore dei beni a rischio;
- in ogni caso ogni nuova opera o parte di opera eseguita al di sotto delle quote di sicurezza dovrà essere progettata e costruita con criteri che consentano la sommersione periodica senza particolari danni e con caratteristiche di resistenza al moto ondoso;
- sono ammesse quote inferiori a quelle di sicurezza per le strutture tecniche legate all'utilizzo del litorale, alla navigazione e all'attività sportiva e ricreativa;
- le misure delle quote di progetto vanno presentate mediante rilievo altimetrico di precisione appoggiato su quote geodetiche sicure;
- in ogni caso le eventuali riquotature del p.c. per il raggiungimento delle quote di sicurezza dovranno essere giustificate da uno studio specifico che motivi le necessità dell'innalzamento, le caratteristiche dello stesso in termini di quote, di materiali utilizzati, di effetti geotecnici sui terreni naturali, nonché la mancanza di effetti negativi sulle aree limitrofe dal punto di vista del deflusso delle acque e del drenaggio;

in relazione alla tipologia di intervento, i vincoli e le limitazioni determinati dalle sopraccitate norme, non costituiscono un elemento di non fattibilità delle opere in progetto e pertanto non emergono in tale fase, elementi sfavorevoli alla realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto.

RIVALUTAZIONE E POTENZIAMENTO DELL'APPRODO PRESSO LARGO PALATUCCI

PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PRELIMINARE

In fase di progettazione definitiva dovranno essere sviluppati adeguati approfondimenti relativamente ai seguenti elementi ed argomenti:

Dovrà essere valutata ed eseguita una campagna di indagini geologiche e geotecniche volta alla determinazione di:

- modello geologico locale, con la redazione di adeguate sezioni e profili geologici interpretativi
- modello geotecnico locale

A tale scopo si ritiene possibile realizzare delle indagini penetrometriche in corrispondenza dei settori non indagati in precedenza, al fine di completare il quadro conoscitivo complessivo e rendere univoca l'interpretazione del modello geologico e geotecnico.

Dovrà essere presa visione degli elaborati di progetto relativi alla realizzazione delle opere esistenti, al fine di effettuare un controllo e verificare possibili interferenze; in particolare dovranno essere verificati

- palancolature esistenti
- le opere di fondazione dei manufatti
- la presenza e natura dei sottoservizi

Dovrà essere condotta una indagine sismica locale per la determinazione del modello geologico locale.

Dovrà essere realizzata una adeguata sovrapposizione degli interventi antropici succedutesi nel tempo, allo scopo di valutare la presenza o meno di terreni di riporto.

Dovrà essere valutata ed eventualmente sviluppata una campagna di indagini ambientali nel caso di scavi che prevedano la rimozione di suolo, materiali e/o terreni di riporto, il tutto allo scopo di valutarne le modalità di gestione.

Verbania 10 febbraio 2017

Dott. Geol. Giovanni Capulli

