

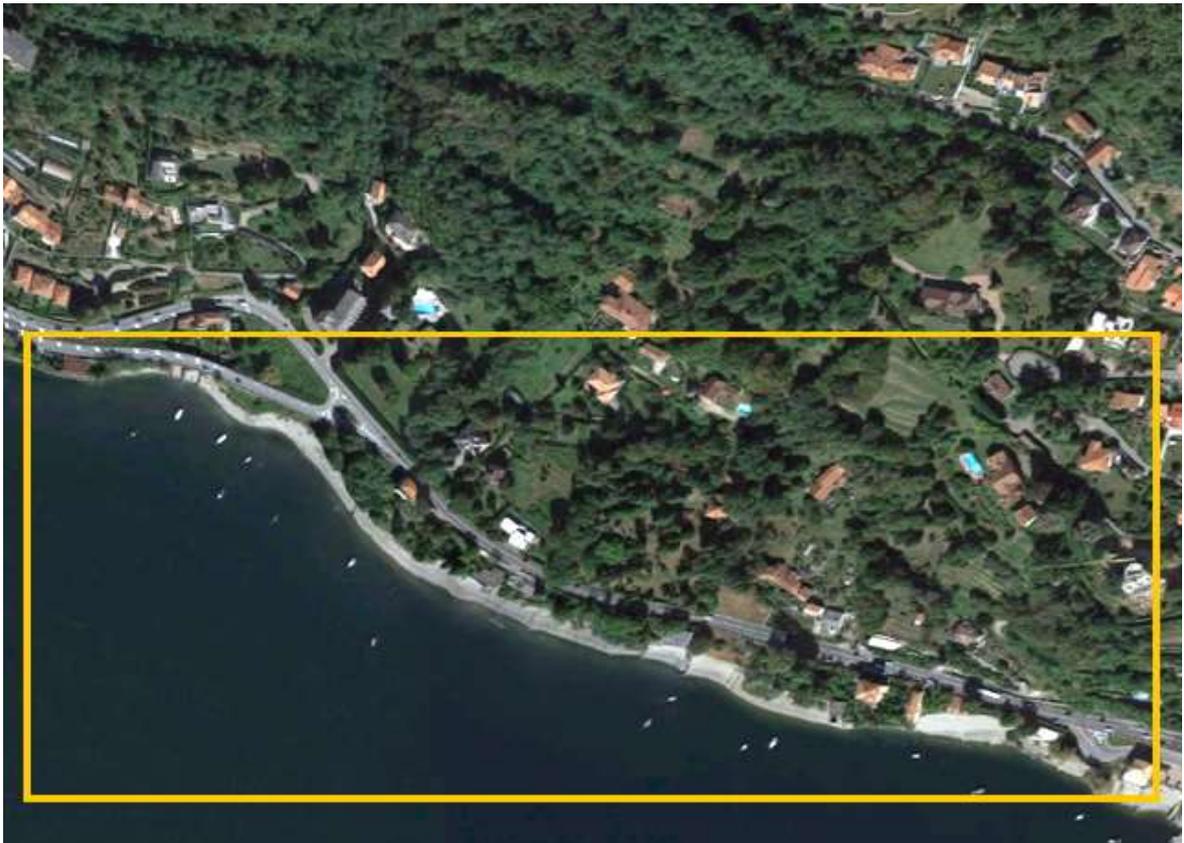
Città di Verbania

---

# SPIAGGE, RIQUALIFICA ED ACCESSIBILITA'

*Progetto esecutivo*

## E.1 RELAZIONE GENERALE



*Raggruppamento Temporaneo di Professionisti:*

**MMASS project – Architettura e Paesaggio – arch. Fabrizio Bianchetti – BMB  
Ingegneria srl – arch. Andrea Trivi – dott. geol. Fulvio Epifani**

*Coordinatore:*

**arch. Mauro Montagna – MMASS project**

Milano, aprile 2019 – REV\_1

---



## **Comune di Verbania**

### **Settore Lavori Pubblici**

Ing. Noemi Comola – Dirigente

Ing. Elena Reale – Responsabile del Procedimento

Via Brigata Martiri Valgrande, 5, 20121 VERBANIA INTRA

#### Gruppo di progettazione:

**arch. MAURO MONTAGNA - coordinatore**

**arch. MICHELANGELO LASSINI**



Via Aosta, 2 – 20155 MILANO

Tel 02 89693372 – fax 02 33104525

E-mail [mzeda@mmass.it](mailto:mzeda@mmass.it)      PEC [mauro.montagna@archiworldpec.it](mailto:mauro.montagna@archiworldpec.it)

**arch. FABRIZIO BIANCHETTI**



Via De Amicis, 30 – 20155 OMEGNA

Tel 02 0323 61266

E-mail [bianchetti@bianchettiarchitettura.com](mailto:bianchetti@bianchettiarchitettura.com)

**Ing. SERGIO BAVAGNOLI**



Via Sondrio, 55 – 20835 MUGGIO' - MB

Tel 039 278554 – fax 039 2144493

E-mail [info@bmbingegneria.net](mailto:info@bmbingegneria.net)

**Arch. ANDREA TRIVI**

via Bonomelli, – 28100 NOVARA

Tel 0321 397694

E-mail [andrea.trivi@studiotrivi.it](mailto:andrea.trivi@studiotrivi.it)

**Dott. geol. FULVIO EPIFANI**

Via XX settembre, 73 – 28041 ARONA

Tel 0322 241531

E-mail [f.epifani@geologoepifani.it](mailto:f.epifani@geologoepifani.it)

## **Indice**

### *Premessa*

1. *Obiettivi*
2. *Riferimenti di pianificazione, progettazioni precedenti ed inserimento urbanistico*
3. *Criteri utilizzati nelle scelte progettuali*
4. *Scelte progettuali*
5. *Inserimento paesaggistico*
6. *Descrizione dell'assetto di progetto*
7. *Interventi sulla vegetazione esistente e di nuovo impianto*
8. *Le variazioni del livello del lago e le ricadute sulla fruizione delle spiagge e sull'intervento*
9. *Le azioni del moto ondoso sulla sponda interessata e sulle opere in previsione*
10. *Effetti delle piene di lago e Rio della Torre*
11. *Le piattaforme per la balneazione*
12. *Dotazioni impiantistiche*
13. *La gestione della sicurezza in esercizio*
14. *Le opere previste a lago e gli impatti sul Sito di Importanza Nazionale*
15. *Richiesta deroga per installazione funzioni di servizio entro fascia di rispetto stradale*
16. *Accessibilità disabili*
17. *Idoneità reti esterne ed interferenze*
18. *Cave, tipologia e reperibilità materiali per riporti*
19. *Cronoprogramma per la realizzazione dell'opera*
20. *Organizzazione del cantiere*
21. *Variante di spostamento passerella pedonale Buon Rimedio*

## **Premessa**

Il Comune di Verbania ha partecipato al Bando periferie con un progetto integrato di servizi ed infrastrutture turistiche fra cui è stato inserito il progetto di riqualificazione ed accessibilità di alcune spiagge fra Fondotoce e Suna.

Per la sua elaborazione è stato preso come riferimento un estratto del Piano Spiagge del 2008 relativo alle spiagge Tre Ponti e Buon Rimedio, e sono state inserite ulteriori indicazioni fra cui la riqualificazione ambientale delle spiagge e l'eliminazione delle previsioni di attracco.

E' stata quindi effettuata una selezione pubblica per individuare un team di professionisti con adeguata esperienza e curriculum nei campi della riqualificazione e progettazione paesaggistica, negli interventi di sistemazione idraulica e di sicurezza idrogeologica, di infrastrutture per la ricreazione e di strutture al fine di poter realizzare una progettazione integrata fra i diversi elementi che compongono l'intervento.

## **1. Obiettivi**

Il Comune di Verbania ha partecipato al Bando periferie con un progetto integrato di servizi ed infrastrutture turistiche che interessa il quadrante ovest della città e più precisamente:

- Completamento Movicentro, interscambio trasporto locale alla stazione di Verbania Pallanza
- Pista ciclopedonale Fondotoce-Suna I° e II° lotto
- Pista ciclabile fiume Toce (a collegamento con la rete provinciale lungo la Valle Ossola
- Agorà alla Casa della Resistenza
- Spiagge, riqualifica ed accessibilità

L'obiettivo dell'Amministrazione comunale è quello di creare una rete di mobilità dolce turistica che a partire dalla zona dei campeggi e della stazione ferroviaria con la struttura di interscambio del Movicentro, possa collegare le aree turisticamente ed paesaggisticamente più interessanti quali il fiume Toce, il lago di Mergozzo, la Casa della Resistenza ed il sacrario dei 42 martiri, l'area della Riserva Naturale del Canneto di Fondotoce, le spiagge di Suna e Fondotoce.

Il presente progetto ha quindi come obiettivo quello di rendere accessibili, strutturare fruitivamente e riqualificare paesaggisticamente alcune spiagge fra Fondotoce e Suna.

## **2. Riferimenti di pianificazione, progettazioni precedenti ed inserimento urbanistico**

Il progetto definitivo SPIAGGE, RIQUALIFICAZIONE ED ACCESSIBILITA' è stato sviluppato in riferimento alle seguenti indicazioni progettuali:

1. Piano Spiagge 2008
2. Progetto preliminare Spiagge, riqualifica ed accessibilità
3. Proposta tecnica formulata in sede di gara per selezione affidamento di incarico

4. Rilievi topografici delle aree
5. Progetto Pista ciclopedonale Fondotoce-Suna 2° Lotto al livello di avanzamento del progetto esecutivo consegnato

Il PRG vigente individua per le aree oggetto del presente intervento le seguenti destinazioni:

- Per la zona del Parcheggio Tre Ponti:  
Aree per servizi ed attrezzature pubbliche e di uso pubblico > Aree per parcheggi pubblici
- Per la zona della spiaggia Tre Ponti e per l'area alberata  
Aree attrezzate per la balneazione, la ricreazione ed il soggiorno all'aperto, e per le attività cantieristiche e di assistenza alle imbarcazioni
- Per la zona della spiaggia Buon Rimedio  
Nessuna indicazione perché appartenente al Demanio Lacuale

### **3. Criteri utilizzati nelle scelte progettuali**

Nella elaborazione delle scelte progettuali sono stati seguiti i seguenti criteri:

- Realizzazione di intervento di riqualificazione paesaggistica con elementi estensivi sostenibili;
- Realizzazione dell'accessibilità per disabili con soluzioni meno impegnative fisicamente e con una più congrua sistemazione dei luoghi da preferire all'aggiunta di strutture;
- Realizzazione di una struttura ricreativa adatta sia alle attività di balneazione sia ad un utilizzo fruitivo legato al passeggio ed alla fruizione paesaggistica per tutte le stagioni;
- Dotazione di adeguate strutture di accessibilità con parcheggi e sistema del trasporto pubblico;
- Valutazione critica del sistema di gestione del livello del lago e suo impatto anche in relazione alla sperimentazione in deroga in atto in questi anni.

### **4. Scelte progettuali**

#### **Spiaggia Buon Rimedio**

I dislivelli esistenti fra il piano stradale della SS 34 (201.00 mslm) e la spiaggia (194.50 mslm), non consentono la realizzazione di una rampa accessibile ai disabili con la lunghezza della spiaggia (m 110) in quanto occuperebbe uno spazio di spiaggia fruibile eccessivo.

Si è quindi scelto di suddividere l'area di intervento in due ambiti; la spiaggia ad ovest per la fruizione balneare e la spiaggia ad est con un passaggio sopraelevato e rinaturazione della riva. Si è provveduto a ridefinire l'accessibilità con il rifacimento della scalinata ad ovest e con un doppio terminale ad est: una rampa a norma accessibilità disabili che termina con una scalinata sulla curva della Beata Giovannina ed con un ascensore.

Per consentire una adeguata fruizione della spiaggia, si è scelto di ampliare il settore

per la fruizione balneare con un riporto di materiale inerte e di sviluppare un ambiente di vegetazione igrofila con alcuni riporti e con la realizzazione di scogliere frangiflutti per favorire il processo di interrimento della riva.

### **Spiaggia Tre Ponti**

I dislivelli esistenti fra il piano stradale della SS 34 (203.00 mslm) e la spiaggia (194.50 mslm), non consentono la realizzazione di una rampa accessibile ai disabili a partire dalla futura pista ciclabile con lo sviluppo di spiaggia a disposizione (m 150).

Si è scelto di realizzare l'accesso principale alla spiaggia dal nuovo parcheggio attraverso una rampa in calcestruzzo di larghezza variabile (generalmente cm 300). Questa rampa attraversa la prima sottoarcata allineata ad est; all'arrivo sulla spiaggia è prevista la realizzazione di un'area pavimentata in calcestruzzo di larghezza cm 300 per tutta l'ampiezza della prima arcata.

Dallo sbarco pavimentato alla spiaggia parte un percorso di riva, praticamente in piano a quota 195.50 (con variazioni a seguire l'altezza della sponda fra 195.50 e 196.00), di larghezza cm 120; corre lungo il muro del viadotto Tre Ponti prima e dei muri di contenimento poi, fino a raggiungere la spiaggia della villa Gallina.

Il percorso consente la fruizione della spiaggia non solo per la balneazione, ma anche come semplice passeggiata, consentendo la percorrenza anche a disabili e passeggini. Accanto al percorso sono previste alcune sedute lineari in calcestruzzo (sezione cm 50x50) addossate al muro di contenimento a monte.

Per consentire una adeguata fruizione della spiaggia, si è scelto di ampliare il settore per la fruizione balneare con un riporto di materiale di cava e ghiaia con una scogliera di contenimento nel settore con le maggiori acclività (arcate Tre Ponti) del versante subacqueo ed una scogliera di protezione per contrastare movimenti ondosi erosivi della spiaggia formata con i nuovi riporti.

Lo sviluppo della componente natura è stato attuato con la realizzazione di nuclei di vegetazione igrofila nelle aree della spiaggia e con due isole artificiali, nonché con la realizzazione di un'area boscata da lasciare inaccessibile e sviluppare verso una consociazione climax di bosco misto igrofilo.

### **Parcheggio Tre Ponti**

Si è scelto di realizzare il parcheggio nella zona interclusa fra le due carreggiate della Strada Statale 34 del lago Maggiore con una modalità a basso impatto ambientale, con la modellazione a balze del terreno che meglio si adatta al luogo ed ha un minore impatto paesaggistico, con la adeguata sistemazione idraulica del corso d'acqua che oggi presenta diversi fenomeni erosivi per la mancanza di adeguati contenimenti.

Sono previsti n. 26 posti auto di cui n. 3 a norma disabili. Abbiamo scelto di maggiorare la quota minima prevista per la dotazione di parcheggi disabili (paria ad 1 posto auto per tutto il parcheggio) per consentire una maggiore capacità ad una struttura pienamente accessibile.

Al parcheggio si accede da una rampa a senso unico che disimpegna direttamente le prime due balze di parcheggi e con un collegamento a senso unico alternato le ultime due balze, per poi uscire sulla carreggiata nord della SS 34 con una immissione protetta. I parcheggi disabili sono previsti nella balza a quota più bassa, la quarta. Non è stata prevista

una sbarra per la chiusura delle ultime balze per la ridotta frequenza di utilizzo.

### **Dimensionamento fruizione spiaggia e parcheggio**

L'accessibilità stimata in 150 persone per la spiaggia Tre Ponti e 58 per la spiaggia Buon Rimedio, derivante dal seguente calcolo:

- **Spiaggia Tre Ponti** mq 3.000      20 mq/fruttore (spiaggia naturale, parametro di riferimento di 20 mq/fruttore)\*      **150 fruitori contemporanei**
- **Spiaggia Buon Rimedio** mq 1.155      20 mq/fruttore (spiaggia naturale, parametro di riferimento di 20 mq/fruttore)\*      **58 fruitori contemporanei**

Ipotizzando di voler soddisfare con i nuovi parcheggi ai Tre Ponti la totalità degli accessi con mobilità individuale, ed assumendo come quota di fruitori che arrivano in auto pari al 50%, sono da prevedersi 75 accessi contemporanei in auto, pari a 19 autovetture, che è soddisfatta dalla capacità di parcheggio del parcheggio, pari a 26 autovetture.

Analogamente per la spiaggia Buon Rimedio, sono da prevedersi almeno 35 accessi contemporanei in auto privata, con una capacità minima di parcheggi necessari pari a 9, soddisfatta con la disponibilità attuale del parcheggio in località Beata Giovannina.

I dati dimensionali sono stati desunti dal testo "*Le pocket beach: dinamica e gestione delle piccole spiagge*" di Autori Vari, pubblicato da Franco Angeli Editore nel 2012.

Si è ipotizzato un uso della spiaggia per la balneazione da inizio giugno fino ai primi di settembre, che corrisponde al periodo delle vacanze scolastiche, anche se alcune ultime estati con clima favorevole consentivano già una balneazione da metà maggio a fine settembre, quindi un periodo di 3-4 mesi. E' possibile prevedere un utilizzo sia per i residenti che per i turisti, che con un adeguato collegamento ciclabile con Suna e Fondotoce potrebbe arrivare ad una quota del 50% per ogni componente.

E' inoltre possibile promuovere ed attivare un uso delle due spiagge per il passeggio o come meta di un giro in bicicletta; il percorso di riva con la sua facilità di accesso e facilità di percorrenza è adatto per anziani e per mamme con passeggino: in questo modo è possibile pensare ad utilizzo per un periodo più lungo, di 8-9 mesi, con utilizzo minimo o assente dei soli tre mesi di inverno freddo (dicembre-febbraio).

### **5. Inserimento paesaggistico**

Il progetto paesaggistico complessivo dell'intervento mira a riqualificare e potenziare la valenza fruitiva delle rive e delle spiagge, soprattutto grazie al percorso di lungo riva, che rappresenta i due primi tasselli di una significativa passeggiata di lungolago poco antropizzato e costruito e più "rough".

Gli esempi simili sul lago Maggiore sono pochi, forse solamente il Sentiero dell'Amore ad Ispra ha un carattere molto simile, ma il contesto paesaggistico è molto diverso, perché fortemente connotato dalla base rocciosa con cui ci si confronta in continuazione e che quindi determina una fruizione più difficile (e più pericolosa).

Si è scelto di intervenire con elementi costruttivi molto semplici, manufatti in calcestruzzo, presenti in forme diverse nell'edilizia storica e soprattutto nelle sistemazioni esterne storiche, sia giardini che piazze ed altri luoghi pubblici; sulla struttura base sono

state inserite declinazioni contemporanee di elementi di arredo e decorazioni adeguate ad uno spazio pubblico.

Il progetto sviluppa le singole componenti paesaggistiche del sistema di riva bilanciando la maggiore fruizione ed infrastrutturazione della spiaggia con una maggiore e più qualificata presenza di elementi di naturalità adatta all'insediamento di fauna (canneti, isole artificiali con vegetazione igrofila, bosco, ecc.), nonché con la presenza di vegetazione erbacea ed arbustiva a macchie sulla spiaggia con un assetto e disegno da giardino informale e da giardino paesaggistico contemporaneo.

Per la realizzazione del parcheggio si è scelto la dotazione di vegetazione arborea diversificata, con platani come essenza principale, oltre che di una fitta vegetazione arbustiva a *Cotoneaster lacteus* per quasi tutto il lotto per favorire l'insediamento dell'avifauna, con una composizione floristica più articolata verso la vegetazione igrofila nelle aree immediatamente prossime al corso d'acqua.

La dotazione della infrastruttura del parcheggio è stata ottenuta gradonando la conca risultante dalle due carreggiate della strada statale 34; in questo modo si è riusciti a non avere un impatto significativo sulla percezione morfologica della riva ed a mitigare l'impatto esistente delle due carreggiate nella biforcazione.

Per quanto riguarda la parte iniziale della spiaggia Buon Rimedio, quella che riguarda l'attestazione sulla curva della Beata Giovannina e l'accesso tramite una passerella metallica, sono da prendere in considerazione altri elementi specifici del luogo.

Prima di tutto la decisione netta di conformare un settore di spiaggia per l'utilizzo balneare ed un secondo settore per una funzione naturalistica ed ecosistemica accelerando con alcuni interventi strutturali una evoluzione naturale che è già presente in forma embrionale: per questo motivo si è scelto di "sorvolare" con un elemento staccato, come normalmente si fa nelle zone umide e nelle lagune, una palafitta che ci fa entrare nella vegetazione igrofila per poi sbucare quasi a riva sulla spiaggia. Riteniamo importante che questo tipo di fruizione esperienziale sia in grado di far apprezzare gli elementi di naturalità inseriti, sia per un turista che per un residente. Il linguaggio architettonico della passerella metallica e del corten ha una valenza sia di elemento di contemporaneità con il sapore post-industriale che Verbania ben rappresenta.

In parallelo, abbiamo sfruttato la possibilità offerta dal nuovo assetto del progetto della pista ciclopedonale Suna-Fondotoce che ha liberato una parte della curva della Beata Giovannina, per realizzare sia un accesso visibile alla nuova spiaggia, sia per riconvertire ad un uso fruitivo il luogo dalle grandi potenzialità di veduta belvedere. Per realizzare questo abbiamo scelto due elementi complementari, un portale architettonico ed un peristilio di alberi colonnari. Il portale architettonico è costituito dal volume dell'ascensore (ridotto ai minimi termini) ed allo scheletro "gemello" della scalinata che sbarca a livello strada con elementi decorativi in legno artificiale e vegetazione, come se fosse un pergolato di belvedere; il peristilio di alberi colonnari è costituito da un filare leggermente arcuato di *Liriodendron tulipifera* 'Fastigiata', albero fiorente dal portamento colonnare che serve per segnare il punto di affaccio con l'elemento classico del peristilio, che filtra la veduta dalla strada e potenzia l'esperienza fisica della percorrenza a piedi. Inoltre l'impatto volumetrico dei due elementi risulta proporzionato sia per quanto riguarda lo spazio viabilistico in quanto non è "schiacciato" dalla presenza del traffico, sia per quanto riguarda l'impatto dal lago, in cui si ammorbidisce l'impatto del semicilindro della strada con una "testa" coerente per

volumi e linee con il volume dell'albergo Beata Giovannina e con il fronte delle ville.

Discorso a parte meritano le considerazioni sull'ampliamento delle spiagge. C'è sicuramente una esigenza fruitiva di "recuperare" una capacità durante la stagione balneare, ma c'è anche la necessità di costruire una fruizione della riva che sia paesaggisticamente significativa.

La scelta ponderata è stata fatta per una spiaggia in ghiaia grossa e grossolana con la conservazione della zona a prato e vegetazione erbacea esistenti. La ghiaia grossa perché queste sono le spiagge degli scalpellini, che avevano trasformato il lungolago di Suna in un laboratorio per la lavorazione della pietra. Perché comunque le ghiaie grosse e grossolane sono più percorribili e più "morbide" dei sassi che spesso sono presenti, e più durature e sostenibili della sabbia nelle sue diverse granulometrie.

Anche per quanto riguarda gli elementi di contenimento e protezione a lago si è scelto l'uso della scogliera a blocchi grandi, con assetti lineari e schietti, non "camuffati" da ulteriori elementi, per rendere chiaro, coerente e leggibile l'intervento paesaggistico complessivo realizzato.

E' stata rilasciata l'autorizzazione n. 31/2018 il 12.03.2018, con parere vincolante della Soprintendenza ai beni Culturali di Torino n. 2743 del 07.03.2018

E' stata rilasciata una autorizzazione paesaggistica in variante per adeguamento alle prescrizioni della Conferenza dei Servizi e ad alcune limitate modifiche fra cui il nuovo ingresso per la struttura ricettiva a fianco del parcheggio Tre Ponti la cui esigenza è emersa dai pareri espressi in Conferenza dei Servizi.

## **6. Descrizione dell'assetto di progetto**

### **Spiaggia Buon Rimedio**

Dal passaggio al confine con la Villa Buon Rimedio si scende attraverso una scalinata in boccette (pedate) e cordoli realizzati con croste di serizzo a spacco irregolare (alzate) fino alla quota alta della spiaggia (196.00); dallo sbarco della scala parte un percorso in calcestruzzo di larghezza cm 120, per la percorrenza della spiaggia a disabili e passeggini, con alcune sedute lineari in calcestruzzo (sezione cm 50x50) addossate al muro di contenimento a monte.

La spiaggia viene ampliata con un riporto di inerti e ghiaia e con la formazione di una nuova scogliera di protezione discontinua immersa al piede del riporto, che porta la spiaggia emersa a quota 194.50 ad una larghezza complessiva di 9-11 metri.

Nel settore est è prevista la realizzazione di un percorso sopraelevato di larghezza cm 150 (larghezza netta percorso) con struttura metallica in acciaio Cor-Ten e piano di calpestio in doghe di legno artificiale composito (di colore tipo larice), con rampe e piazzole successive a norma accessibilità disabili per arrivare fino alla piazzola di testa da cui è possibile accedere alla scalinata o all'ascensore (il cui nucleo in c.a. sarà rivestito con lastre di serizzo e beola) per collegarsi con la zona della curva Beata Giovannina.

Con lo spazio reso disponibile dall'intervento di realizzazione della nuova pista ciclopedonale è stato possibile realizzare un'area di belvedere in corrispondenza della Beata Giovannina, che costituisce l'accesso dalla città alla spiaggia. Si è scelto di ridefinire

questo luogo con un filare arcuato di *Liriodendro tulipifera* "Fastigiata" a disegnare un peristilio per l'affaccio sul lago e due volumi (corpo ascensore e blocco scale) collegati da una pergola per la definizione di un portale per l'accesso alla spiaggia.

Per il settore est della spiaggia è prevista la rinaturazione con posa di scogliere e pietrame per favorire l'interramento di alcuni settori e consentire la formazione di aree a bassa profondità e/o allagabili per lo sviluppo di vegetazione igrofila e biotopi specifici.

### **Spiaggia Tre Ponti**

L'accesso principale è previsto dal nuovo parcheggio attraverso una rampa che attraversa la prima sottoarcata dei Tre Ponti.

E' previsto un secondo accesso dalla pista ciclabile con una rampa che corre lungo il muro della SS 34 ed arriva al percorso di riva; la rampa non potrà essere a norma disabili, in quanto avrà pendenze del 13%, superiori alla pendenza massima del 5% prevista per l'accessibilità disabili, ma sarà realizzata con rampe intervallate con piazzole in pianeggianti.

A lato dell'accesso dalla pista ciclabile è previsto un pianoro pavimentato attrezzato per la sosta delle biciclette.

Di fronte alle tre arcate dei Tre Ponti è previsto l'ampliamento della spiaggia con la realizzazione di una scogliera alta circa 2 metri per consentire una spiaggia larga 6-7 metri ad una quota superiore a 194.50: dietro la nuova scogliera è previsto un riporto di pietrame e ghiaia per la formazione della nuova spiaggia: non è previsto un nuovo raccordo fra la scogliera ed il fondale esistente.

E' previsto il posizionamento di una piattaforma per la balneazione con la tecnologia del cubedock (dimensione cm 750x750) con una passerella di collegamento di larghezza cm 150: la piattaforma è ancorata al fondo mediante zavorre e con dispositivi di tensionamento automatico in funzione del livello del lago. I cubi galleggianti collegati fra loro sono in PEAD e la piattaforma ha un rivestimento in doghe di legno artificiale color sabbia sulla superficie superiore e sui lati nelle porzioni fuori acqua.

Il tratto di spiaggia ad oriente del nuovo ampliamento sarà oggetto anch'esso di un riporto per ampliare la spiaggia esistente a partire dalla sezione con la scogliera prima ampliandosi per poi rastremarsi in corrispondenza del corso d'acqua a confine con la Villa Bariatti ad est.

Sono previste una scogliera frangiflutti e due isolotti con pietrame e vegetazione igrofila sia per la protezione contro un possibile fenomeno di erosione della spiaggia appena ampliata, sia per favorire un processo di deposito ed ampliamento della spiaggia.

La spiaggia è prevista con una fascia a prato e vegetazione ed una fascia in ghiaia grossa: è previsto il decespugliamento degli infestanti e la conservazione selettiva delle alberature igrofile presenti, nonché la predisposizione di macchie di vegetazione igrofila a canneto, arbusti ed erbacee come isole di natura disposte sulla spiaggia. Sono previsti anche massi di forma parallelepipedica disposti in maniera casuale lungo la spiaggia, per la seduta, come comodi massi erratici di origine glaciale.

Proseguendo a verso est, la spiaggia si riduce di sezione rimanendo quella attuale, prima con un settore a prato ed uno a roccia e poi solo con ghiaia e pietre.

Si prevede un intervento di riqualificazione dell'area boscata esistente con decespugliamento dagli infestanti e taglio selettivo della vegetazione esistente ed integrazioni con alberi ed arbusti: si pensa di mantenere l'area difficilmente accessibile e dedicata alla funzionalità ecosistemica.

### **Parceggio Tre Ponti**

Fin dalla proposta tecnica presentata in sede di gara, si propone quindi di trasformare l'area a prato interclusa fra le due carreggiate dei Tre Ponti per realizzare un parcheggio e dare accesso alla spiaggia attraverso il passaggio delle arcate. La trasformazione a parcheggio è compatibile con le previsioni di PRG.

Il parcheggio è strutturato con una rampa di accesso parallela alla carreggiata nord che distribuisce ai diversi piani e poi risale per uscire di nuovo in corrispondenza della curva (coerente con modifiche alla viabilità proposte dal progetto pista ciclabile). I piani sono stati definiti in adattamento al luogo e per avere una area pianeggiante finale per parcheggio disabili ad una quota tale (196.40) da poter raggiungere la spiaggia con un percorso a norma.

Il percorso del corso d'acqua è stato modificato in funzione del layout complessivo e del miglioramento di sicurezza idraulica, ed è prevista la realizzazione di scogliere di contenimento e delimitazione, ed è attraversato in due punti dal percorso di distribuzione per mezzo di ponticelli realizzati con manufatti a scatolare. E' prevista l'alberatura del parcheggio e la realizzazione di aree arbustive

E' previsto un blocco di servizi igienici a servizio della spiaggia da realizzarsi nella zona di accesso alla stessa. Il blocco servizi igienici avrà una struttura in c.a. e sarà rivestito con lastre regolari di serizzo e beola.

La rampa ha una larghezza di m 4,00 ed è a senso unico, ed è previsto l'uso promiscuo con i pedoni che accedono alla spiaggia; i due ultimi piani del parcheggio sono collegati alla rampa da un percorso a senso unico alternato con uso promiscuo con i pedoni che accedono alla spiaggia.

In relazione alla rispondenza ai requisiti del DM 05.11.2001, la strada di accesso e distribuzione al parcheggio è classificabile come appartenente al Livello Terminale per il quale non sono definiti requisiti geometrici minimi in quanto è una strada interna che non è interessata dal traffico veicolare, ma solo da quello di accesso ed uscita dal parcheggio. Abbiamo comunque tenuto come riferimento la dimensione minima di una corsia (m 3,50) che abbiamo maggiorato fino a m 4,00 in considerazione dell'uso promiscuo del percorso e della ridotta rotazione prevedibile per il parcheggio.

Le dimensioni degli stalli e delle corsie di distribuzione dei parcheggi sono comunque state definite in relazione alle indicazioni del DM 05.11.2001.

Si è scelto quindi di utilizzare sezioni stradali minime proporzionate alle dimensioni del parcheggio e che non consenta fisicamente la sosta lungo le strade.

La bassa turnazione del parcheggio unita alle sue ridotte dimensioni, con l'aggiunta della stagionalità di utilizzo a pieno, ci ha portato a considerare opportuno l'utilizzo promiscuo dei percorsi carrabili con quelli pedonali di accesso alla spiaggia: nella larghezza di m 4,50 sono compatibili il transito a velocità ridotta di un veicolo con un pedone che si

dirige verso la spiaggia o torna dalla stessa.

Le dimensioni delle rampe di accesso ed uscita e delle aree di manovra del parcheggio consentono l'accesso ai mezzi di soccorso di ambulanze e di mezzi operativi per manutenzioni, mentre non è prevista l'accessibilità per i mezzi pesanti dei Vigili del Fuoco per mezzi di salvamento in acqua, non essendo prevista una rampa di alaggio.

## **7. Interventi sulla vegetazione esistente e di nuovo impianto**

L'intervento sulla vegetazione prevede la riqualificazione delle aree vegetate presenti mediante un taglio selettivo della vegetazione infestante arborea (sostanzialmente *Robinia pseudoacacia*), arbustiva (rovi nella zona a lago e nel parcheggio Tre Ponti) ed erbacea (*Solidago virgaurea* e *Artemisia vulgaris* nella zona del parcheggio Tre Ponti). Sono inoltre previsti alcuni abbattimenti di alberature che sono in posizione non compatibile con la futura sistemazione dei luoghi: gli esemplari non sono trasportabili e riutilizzabili nell'intervento, non hanno un valore ornamentale o ecologico e sono anche specie fuori contesto.

Per quanto riguarda la vegetazione di nuovo impianto si prevede per la zona a lago una diversificazione con aree a predominanza di canneto nelle due forme, canneto di palude (*Phragmites australis*) e canneto di fiume (*Arundo donax*), aree a predominanza di arbusti igrofilo misti (*Cornus alba*, *Cornus mas*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*) e di aree a predominanza di vegetazione erbacea igrofila.

Nelle zone a lago sono previste "isole" di vegetazione come inserti nella zona a ghiaia o a prato, ma anche nelle zone a lago, come nuove isole artificiali: queste costituiranno una sorta di punteggiatura della spiaggia che potranno svilupparsi in composizione ed estensione in funzione delle condizioni locali, come una sorta di adattamento di quanto inserito con l'impianto.

Nell'approccio complessivo di potenziamento della capacità ecologica della riva si prevede di riqualificare l'area boscata che si affaccia sulla spiaggia Tre Ponti con i tagli selettivi sopra menzionati e con nuovi impianti di alberature ed arbusti scelti fra le essenze igrofile ed alcune specie alloctone di carattere mediterraneo che sono presenti in particolari consociazioni nelle zone a microclima mite del lago; questa scelta è finalizzata a definire un ampio range di partenza della composizione floristica in modo tale che si meglio definisca localmente una sorta di selezione naturale delle specie ed essenze in funzione delle condizioni ambientali complessive del luogo (pedologia, regime idrico, esposizione, acclività del versante, ecc.).

Per le aree a vegetazione su spiaggia esistenti che saranno soggette ad interventi di trasformazione, si prevede la zollatura delle aree interessate ed il trapianto di zolla in aree limitrofe oggetto di riqualificazione o rinverdimento.

Le alberature esistenti sulla spiaggia vengono conservate, ad eccezione dell'abete vicino alla rampa di alaggio della spiaggia Tre Ponti, che si trova in area interessata dal percorso e comunque è una essenza "fuori contesto".

Le essenze utilizzate per le piantumazioni della spiaggia, come alberature singole o nelle "isole verdi" sono quelle che più comunemente troviamo lungo le rive, *Platanus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Populus euroamericana*, *Salix alba* e *Salix caprea*, ma anche alcune essenze di origine ornamentale come *Quercus palustris*, *Salix*

*babilonica e Taxodium distichum.*

Per l'intervento della zona parcheggio Tre Ponti, è previsto l'impiego del *Platanus orientalis* come essenza di riferimento, con un filare di *Populus nigra* "Italica" sulla rampa d'uscita dal parcheggio ed in alcuni snodi, ed alcuni esemplari di *Cinnamomum camphora* lungo la scarpata a sud del parcheggio, verso la Strada Statale 34. Per le aree verdi è prevista una copertura arbustiva di *Cotoneaster lacteus*, fasce di arbusti misti di specie igrofile lungo il corso d'acqua (con le medesime consociazioni previste per l'area a lago), ed una fascia di *Nerium oleander* lungo la rampa che scende al parcheggio dalla Strada Statale, sulla scarpata a monte. La sistemazione a verde prevista oltre che a minimizzare l'impatto visivo del parcheggio, fornisce habitat di interesse per l'avifauna, con una sistemazione a basso impatto manutentivo, ad esclusione della prima fase post-impianto (2-3 anni).

Di diverso carattere è invece la sistemazione a verde della zona Belvedere sulla curva della Beata Giovannina, che assume una funzione più urbana ed un carattere più ornamentale. Per le alberature colonnari che definiscono il peristilio d'ingresso è stato scelto il *Liriodendron tulipifera* "Fastigiata" per il portamento colonnare compatto, la fioritura primaverile e per la stabilità dimensionale nel tempo a maturità raggiunta. Abbiamo inoltre scelto di inserire vegetazione sugli elementi architettonici quali il parapetto del Belvedere (con *Rhynchospermum jasminoides*) e sul corpo ascensore (*Ficus repens*) e sul portale (*Ampelopsis quinquefolia* e *Wistaria sinensis*).

Negli interventi di movimento terra è da prevedersi l'accantonamento dello scotico per un riutilizzo nella realizzazione di riporti in aree a futura destinazione a verde, previa verifica dell'eventuale presenza di rifiuti che dovranno essere selezionati e smaltiti in maniera conforme alle normative sui rifiuti.

## **8. Le variazioni del livello del lago e le ricadute sulla fruizione delle spiagge e sull'intervento**

Una questione centrale nella elaborazione di progetti che riguardano le rive in generale, ma ancor di più per quel che riguarda le spiagge è quello del livello del lago.

Il livello del lago deriva solo in parte dall'andamento stagionale delle precipitazioni, un ruolo importante è giocato dalla gestione della diga della Miorina che regola le portate in uscita in funzione dei prelievi idrici per fini agricoli e per l'utilizzo idroelettrico del deflusso.

Il sistema di gestione è regolato da una concessione che definisce i livelli massimi di immagazzinamento dell'acqua nel lago secondo una regolazione stagionale che prevede una quota invernale (15 nov – 15 mar) pari a 194.50 mslm ed una quota estiva (15 mar – 15 nov) pari a 193.00 mslm.

E' in atto una sperimentazione che prevede una deroga al limite della concessione estiva per il periodo 15 mar – 30 set a quota 194.25. Questo determina un aumento delle quantità di acqua disponibile per usi agricoli ed idroelettrici, ma anche la sommersione delle storiche spiagge disponibili per la balneazione durante la stagione estivo di utilizzo.

E' chiaro che, come illustra il grafico seguente, il livello del lago ha comunque una sua variazione stagionale irregolare che nella serie di media storica va da un minimo di 193.52 mslm al 15 set ad un massimo di 194.12 del 30 mag, e per il 2017 va da un minimo di

193.54 mslm del 31 agosto ad un massimo di 194.40 mslm del 30 giugno.



*Altezze idrometriche giornaliere nella serie 1942-2016 rilevate con riferimento allo 0 idrometrico a 193.00 mslm con indicazione minimo e massimo storico, valore medio e valore rilevato nel 2017, oltre ad indicazione del limite di concessione e del limite di sperimentazione in deroga*

La serie dei livelli minimi mostra una quota pressoché omogenea a livello 192.50, con un unico rialzo corrispondente al mese di giugno fino a quota 193.00: questo dimostra la costante incidenza del periodo di scioglimento delle nevi sul livello del lago Maggiore.

Dal confronto delle serie sopra citate, illustrate nel grafico, emerge che ci sono in media ogni anno, due minimi (marzo e settembre) e due massimi (dicembre e giugno). E' probabile che la stabilizzazione della deroga, a qualunque livello sarà definito, comporterà un pieno impiego della disponibilità perché funzionale sia agli usi agricoli che idroelettrici con un prolungamento del periodo di massima da aprile a luglio (quota 194.25 mslm sul massimo della concessione) per poi ridiscendere verso un minimo prolungato di agosto e settembre.

Nella progettazione si è quindi tenuto conto della possibile conferma della disciplina di regolazione, con la previsione dei percorsi di riva ad una quota di 195.50-196.00 mslm e con la realizzazione di una spiaggia ad una quota di 194.50-194.70 mslm per garantire una estensione minima per la balneabilità anche in presenza di una azione di massimo trattenimento.

Tale quota dovrebbe essere 194.25 fra aprile e luglio e con una variabilità omogenea del livello del lago fino al minimo prolungato di agosto e settembre fino a quota 193.50. Analogamente varierà l'ampiezza della spiaggia, dal minimo prolungato di aprile-luglio fino al massimo di agosto-settembre; Nelle planimetrie sono indicate le due estensioni della spiaggia, la massima e la minima che si dovrebbero regolarmente riscontrare nel periodo estivo, con l'uso balneare delle spiagge.

Dal punto di vista statistico, come analizzato compiutamente in sede di relazione idrologica, sulla base delle rilevazioni storiche sono state definite dei livelli minimi e massimi di riferimento con soglie statistiche del tempo di ritorno, come specificato nella seguente tabella:

Città di Verbania  
**SPIAGGE, RIQUALIFICA ED ACCESSIBILITA'**

<i>Tempo di ritorno</i>	<i>Livello di Magra</i>	<i>Livello di Massima</i>
Quota media	194.00	194.00
1-2 anni	193.00	195.55
10 anni	192.50	196.67
20 anni	192.30	197.15
50 anni	192.10	197.78
100 anni	192.10	198.25

Ai fini del dimensionamento degli ancoraggi delle piattaforme flottanti, sono state valutate le soluzioni che prevedono i livelli di oscillazione fino ai 20 anni (192.10-197.15) con lo stesso ancoraggio e con livelli di accessibilità diversi. Nel caso di livelli del lago superiori sarà necessario staccare le piattaforme dagli ancoraggi e riportarle a riva o in magazzino, oppure prolungare le catene di ancoraggio la cui fornitura sarà prevista con la fornitura e posa delle piattaforme: si esclude la possibilità di utilizzo dell'ancoraggio ad una boa vicina in quanto di difficile posizionamento fra l'area di balneazione e le boe di stazionamento dei natanti.

Statisticamente i fenomeni di piena sono più frequenti ed hanno una durata da qualche giorno fino a qualche settimana, e sempre con picchi molto brevi, mentre i fenomeni di secca sono molto più rari ed hanno durate maggiori, da qualche settimana a qualche mese, e con picchi di lunga durata.

Riportiamo di seguito una elaborazione statistica del periodo 1952-2000 della probabilità di verificarsi quella quota del livello del lago nel mese corrispondente. Analizzando gli andamenti delle probabilità dei mesi di giugno-settembre, possiamo dedurre che le probabilità di avere il percorso di riva sommerso è inferiore all'1% per giugno-agosto ed inferiore al 2% per il mese di settembre, mentre le probabilità di avere la spiaggia sommersa sono inferiori al 2% per giugno-agosto ed inferiore al 4% per il mese di settembre. Riteniamo tali valori congrui con l'utilizzo a spiaggia pubblica in relazione all'investimento di sistemazione previsto.

<i>Quota</i>	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
197,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00
197,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,63	0,00	0,00
196,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,30	1,32	0,48	0,00
196,0	0,00	0,00	0,00	0,30	0,92	0,00	0,00	0,06	0,71	2,53	1,25	0,12
195,5	0,00	0,00	0,00	0,36	1,50	0,18	0,29	0,29	1,73	4,84	2,38	0,23
195,0	0,00	0,00	0,00	0,42	5,13	1,79	1,27	1,15	3,75	8,76	5,06	0,35
194,5	1,15	0,00	0,29	2,38	12,04	7,86	4,21	3,40	7,38	15,15	13,33	5,41
194,0	52,65	40,09	19,35	20,95	50,29	63,45	36,69	10,71	17,02	28,63	53,04	64,00
193,5	79,21	71,18	74,65	80,48	91,59	94,52	90,50	63,77	58,45	68,26	80,30	80,07
193,0	90,09	89,72	89,80	94,88	98,04	99,17	94,82	87,15	82,68	84,27	91,07	90,78
192,5	100,00	99,57	97,06	100,00	100,00	100,00	99,71	98,62	98,93	98,16	99,70	100,00
192,0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

*Probabilità di superamento mensili riferita al periodo 1953-2000*

## **9. Le azioni del moto ondoso sulla sponda interessata e sulle opere in previsione**

Le azioni del moto ondoso in ambito lacustre sono da riferirsi a quattro casi specifici:

- L'azione della corrente di fondo dello spostamento delle masse d'acqua
- L'azione delle correnti derivanti dai venti dominanti
- L'azione causata dalle onde derivate dal transito di grandi imbarcazioni, traghetti e battelli
- L'azione derivante dal moto ondoso combinato con l'oscillazione dei livelli del lago

L'azione della corrente di fondo non interessa il settore di riva oggetto di intervento, in quanto sul lago Maggiore si concentra solo in alcune zone alla foce del Toce per quel che riguarda il golfo Borromeo.

L'azione delle correnti derivanti dai venti dominanti sono quelle di maggior impatto ed hanno caratteristiche differenti in funzione del vento di riferimento. Quella di maggior rilevanza è quella del Maggiore che soffia lungo l'asse principale del lago e che quindi interessa marginalmente il golfo Borromeo e quasi per niente la riva fra la Beata Giovannina ed i Tre Ponti. Per le stesse motivazioni è di poco interesse la Tramontana che ha una provenienza e direzioni molto simili. Discorso diverso riguarda il Mergozzo che, provenendo dall'Ossola attraversa longitudinalmente il golfo Borromeo per arrivare fino a infrangersi sulla costa di Cerro: è il vento con maggior intensità e che provoca le onde di maggior escursioni rilevabili sul lago, ma sul nostro tratto di riva ha un impatto ridotto a causa della vicinanza della punta della Colonia Motta e della prossimità della zona del Canneto di Fondotoce. L'unico vento che interessa direttamente la riva oggetto di intervento è l'Inverna che ha una provenienza da sud sud-est, principalmente lungo l'asse longitudinale del lago, ma che interessa per estensione anche la nostra riva: è il vento del pomeriggio, ma difficilmente assume forze rilevanti. La realizzazione della scogliera frangiflutti sul limite orientale del riporto di ampliamento della spiaggia Tre Ponti e della spiaggia Buon Rimedio ha l'obiettivo di proteggere l'ampliamento dalle azioni più incisive che provengono da quel lato, oltre quello di favorire un interrimento complessivo che bilanci in modo stabile le azioni erosive presenti.

E' stata calcolata l'onda significativa considerando l'onda massima che corrisponde ad una forza del vento di 30 nodi, si ottiene un'altezza dell'onda di 1,00 metri. L'altezza dell'onda calcolata con una velocità del vento di 30 nodi, che è quella registrabile per un fenomeno di durata almeno di un'ora. Calcolando l'altezza dell'onda per la velocità massima di 40 nodi si ottiene un'altezza dell'onda pari a 1,40 metri che possiamo assumere come massimo per una durata di qualche minuto.

Le altezze dell'onda di 0,80-1,00 m producono sugli ancoraggi a bilancino della piattaforma tipo Cubedock una sollecitazione analoga a quella del passaggio di un'imbarcazione a motore di medie dimensioni e quindi risulta verificata per le dimensioni standard degli elementi. Nella specifica relazione sul moto ondoso sono descritti i riferimenti ed i calcoli effettuati con la dovuta completezza.

L'azione delle grandi imbarcazioni è da escludersi nell'area di intervento in quanto non ci sono approdi per cui possa esserci un transito vicino ed è molto lontana dalle rotte di linea e di crociera della Navigazione.

L'azione che invece è da tenere in considerazione per le strutture delle scogliere, i riporti ed i manufatti che andremo a realizzare con l'intervento è l'azione combinata del moto ondoso con l'oscillazione dei livelli del lago. Questa azione determina una modellazione del profilo caratteristico con la progressiva inclinazione verso il lago. Agisce quindi direttamente nella fascia altimetrica di oscillazione media, fra 193.00 e 194.25 con una azione erosiva sul battente idraulico. Nel nostro caso, si infrange sulle scogliere dove presenti ed agisce sugli strati di inerti riportati con una modellazione minuta verso una più spinta modellazione progressiva.

Sono da evitare piani di imposta delle fondazioni all'interno di quella fascia, se dislocati con andamento perpendicolare al moto ondoso di base. Tale condizione viene rispettata da quasi tutti i manufatti previsti dall'intervento, ad eccezione delle isole artificiali previste per la rinaturazione della spiaggia.

Per quanto riguarda invece le isole artificiali, il possibile cedimento del fondo esistente su cui si va a costruire la scogliera in blocchi dovuto all'assestamento a seguito di erosione di materiale sciolto minuto non determina instabilità nel manufatto, ma solo un limitato adattamento alle condizioni locali.

Nel caso della scogliera di contenimento davanti alle arcate dei Tre Ponti, la quota di fondazione da progetto è di 192.70, quindi fuori dal range di oscillazione 193.00-194.25, ma analizzando le statistiche dei regimi dei minimi, può occasionalmente trovarsi in una condizione di secca, con una frequenza di 10 anni e per un periodo che può essere prolungato (qualche settimana a qualche mese). La durata combinata con la frequenza ci porta in un'area di sicurezza: in caso di un fenomeno critico, questo non determina un pericolo di crollo, ma l'inizio di un fenomeno erosivo che si può prontamente risolvere con minimi riporti di piccoli blocchi o pietrame. In fase esecutiva si valuterà un piano di monitoraggio successivo al completamento delle opere per verificare le attività di adattamento locali e l'eventuale presenza di fenomeni erosivi.

L'azione del moto ondoso sulla scogliera di fronte alle arcate dei Tre Ponti con fenomeni significativi velocità del vento di 30 nodi, un'altezza d'onda di 1,00 m e con la durata di un'ora non necessita di verifiche ulteriori rispetto alla stabilità globale ed alla verifica a ribaltamento, ed è verificato che il piano di fondazione sia esterno al range di oscillazione ordinario come sopra esposto.

E' quindi da prevedersi una attività adattativa dei volumi di inerti riportati rispetto alla distribuzione del moto ondoso, che potrebbe determinare una asportazione di materiale. La situazione andrà monitorata ed in funzione degli effetti che verranno rilevati si potrà eventualmente dimensionare correttamente l'intervento di ripascimento della spiaggia. Allo stato attuale, non essendo presenti fenomeni di erosione della spiaggia ed andando a realizzare opere di difesa dall'erosione (scogliere di protezione e scogliere frangiflutti) non è prevedibile ad oggi una possibile erosione dei riporti effettuati, con la sola eccezione della fascia di riporto a raccordo ad oriente della scogliera Tre Ponti, di fronte alla villa Bariatti, ma è prevedibile che proseguano i fenomeni già presenti di deposito di origine fluviale e lacuale.

La spiaggia di fronte alla villa Bariatti, con il suo riporto di raccordo è sicuramente più esposta degli altri riporti e potrebbe avere una asportazione di materiale per adattamento: siamo comunque in una fascia di raccordo dei riporti, raccordo che serve per una migliore rispondenza al moto ondoso del complesso riporti-scogliera.

Ci sembra inoltre opportuno prendere in considerazione il nascente fenomeno delle "trombe d'aria" che sta registrando un aumento di episodi per verificare se la zona di intervento ne è soggetta e quali effetti potrebbe avere sulle opere previste. Come i più famosi esempi tropicali, questi fenomeni atmosferici si manifestano dopo un periodo prolungato di caldo, generalmente fra agosto e settembre, e sono scatenate da un'ondata di aria fredda che dalle valli scende verso il lago. La stragrande maggioranza interessa la sponda lombarda (Lisanza, Cerro, Caldè, Luino), causate da correnti di aria fredda che scendono dalle valli della sponda Piemontese, ma si sono registrati anche casi che hanno interessato Verbania e la penisola della Castagnola con correnti d'aria che scesero dalla vallata sopra Laveno. Quindi non sono stati registrati episodi di notevole intensità che riguardano l'area oggetto di intervento, anche se fenomeni simili di intensità e dimensione inferiore si possono ritrovare anche nei normali temporali estivi.

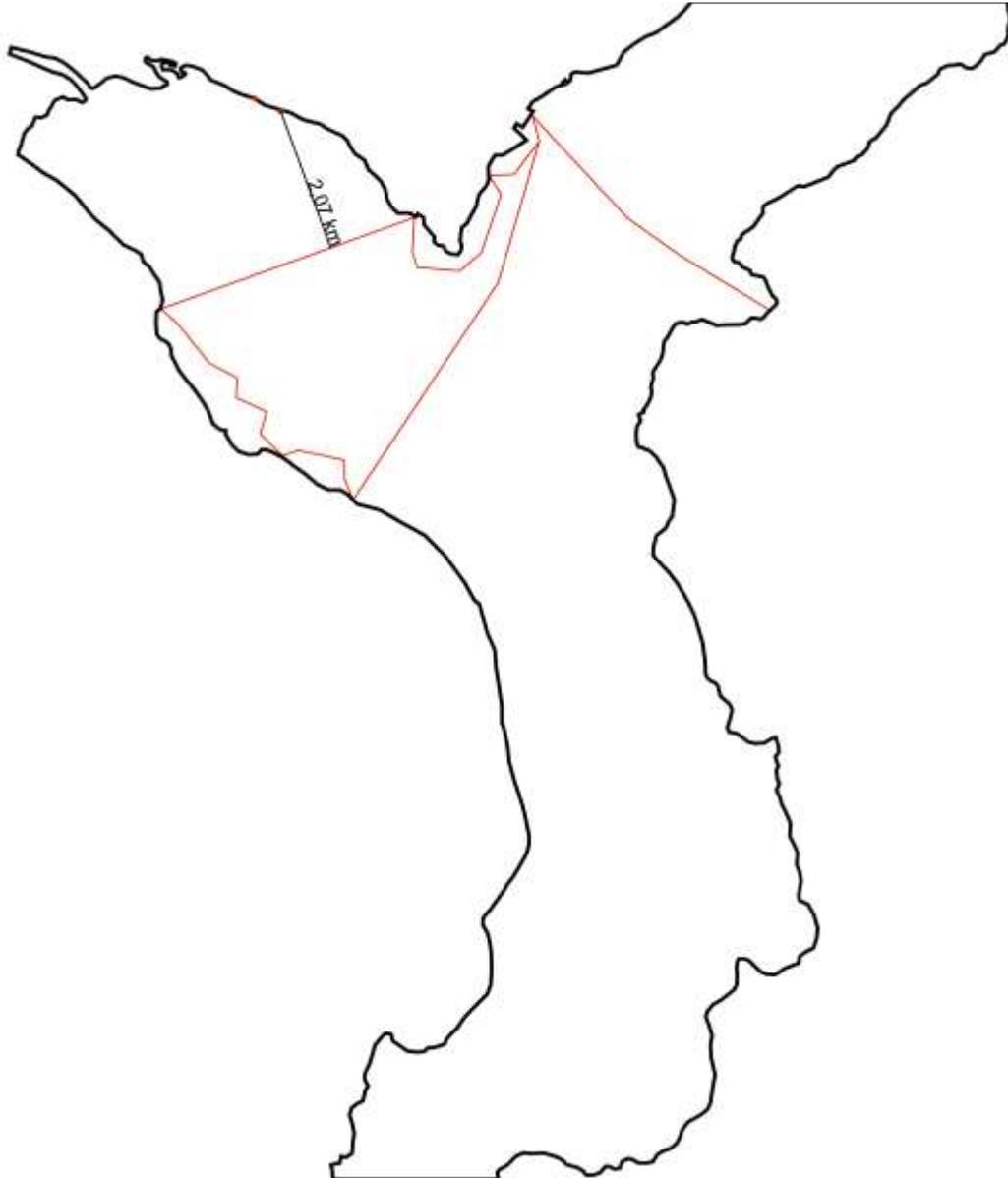
La tromba d'aria difficilmente potrebbe danneggiare la piattaforma, sia per l'adesione sostanziale all'acqua che hanno, sia per la presenza degli ancoraggi, ed al massimo potrebbe rompere una catena o un attacco alla piattaforma. Un po' diversi potrebbero essere i danneggiamenti potenziali della passerella di collegamento: non è possibile una rimozione a causa del loro peso (passerella + piastra di ancoraggio), ma la tromba d'aria potrebbe ribaltare la passerella o spostarla fuori sede.

I fenomeni delle trombe d'aria hanno una durata molto breve, dall'inizio alla fine sono inferiori ai venti minuti e considerando il loro movimento, l'azione è quasi da considerare istantanea.

Per quanto riguarda le opere di contenimento, le isole artificiali ed i manufatti, la tromba d'aria di per sé non svolge azioni che possono avere un danneggiamento significativo, ma potrebbero averlo per via indiretta, grave se un traghetto o un battello speronasse le scogliere, di minor entità se lo facesse una barca con una massa inferiore. Riteniamo per questo di non aver individuato elementi significativi da considerare per la progettazione.

La tecnologia della piattaforma soddisfa inoltre la prescrizione contenuta nell'Autorizzazione Paesaggistica nell'allegato parere rilasciato dalla Soprintendenza con la possibile completa rimovibilità della struttura. La piattaforma potrebbe addirittura essere stagionalmente portata in secca o ricoverata.

A seguire riportiamo la planimetria delle rotte di linea della Navigazione Lago Maggiore che riguardano il golfo Borromeo da cui si evince che la distanza minima da una rotta è superiore ai 2 chilometri.



In conclusione possiamo dedurre che l'azione del moto ondoso incide sulla accessibilità e fruizione delle piattaforme, e che le scelte relative alle tipologie di riporto (ghiaia grossa invece che sabbia), all'inserimento di elementi a scogliera di protezione ai riporti ed alla spiaggia, ed all'utilizzo del sistema cubedock per la piattaforma di balneazione in luogo di quelle tradizionali a cassoni, sono tutte a favore di una maggiore durata delle opere perché sottopongono le stesse opere a sollecitazioni inferiori, che con un'altezza dell'onda significativa di 1,00 metro, rientra nelle normali sollecitazioni ordinarie.

### **10. Effetti delle piene di lago e Rio della Torre**

L'accessibilità e l'utilizzo delle spiagge è garantito in condizioni di livello del lago fino ai regimi dei massimi ordinari (194.50 mslm). In regime di piena ordinaria (195.50 mslm – TR 1-2 anni) il percorso di riva risulta accessibile e percorribile, ma praticamente a livello del lago, per cui la sua percorrenza è a rischio e quindi le due spiagge devono essere chiuse alla fruizione. Le sistemazioni previste, i manufatti, le attrezzature e gli impianti previsti sono

compatibili con un allagamento e l'intervento previsto dopo la piena è solo quello di un controllo della funzionalità degli impianti ed una pulizia dai detriti.

Nel caso di piena straordinaria (197.15 mslm – TR 20 anni) è da prevedersi la chiusura anche delle due balze inferiori del parcheggio che potrebbe essere interessato dalla piena, mentre rimarrebbe accessibile la rampa di entrata ed uscita dal parcheggio.

La piattaforma galleggiante ha un ancoraggio subacqueo con corpi morti e tiranti a bilancino che consente una funzionalità ed accessibilità entro i livelli ordinari di oscillazione del livello del lago (193.00-194.50 mslm). Oltre tali livelli in regime di minimi, la piattaforma è accessibile e funzionante, mentre nel regime dei massimi oltre la quota di massimo ordinario (194.50 mslm) la piattaforma non risulta accessibile in quanto la zona di accesso parte da una quota che è allagata.

Il sistema degli ancoraggi consente una flottazione fino alla quota della piena ventennale (197.15 mslm); oltre tale livello sarà necessario staccare le piattaforme dagli ancoraggi e riporle in magazzino, oppure prolungare le catene di ancoraggio la cui fornitura sarà prevista con la fornitura e posa delle piattaforme: si esclude la possibilità di utilizzo dell'ancoraggio ad una boa vicina in quanto di difficile posizionamento fra l'area di balneazione e le boe di stazionamento dei natanti.

Nel caso di piena sul Rio della Torre nel tratto di corso d'acqua risistemato, compreso fra il sottopasso della carreggiata nord ed il sottopasso della carreggiata sud della Strada Statale n. 34 i livelli dell'acqua rimangono all'interno dell'alveo senza determinare limitazioni di utilizzo o fruizione fino ad un evento di piena con tempo di ritorno 200 anni.

I livelli di massima piena sul Rio della Torre si raggiungono durante un fenomeno atmosferico di carattere temporalesco, quindi con una durata dell'evento inferiore all'ora con tempo di ritorno di 200 anni.

A valle del sottopasso della carreggiata sud della Strada Statale n. 34, siamo già in un'area di foce e quindi non è necessaria una verifica idraulica, anche perché allo stato attuale il corso d'acqua non possiede un alveo definito.

Nel progetto è comunque previsto un percorso pedonale accessibile ai disabili che corre lungo la riva, nella parte più a monte, ad una quota quasi pianeggiante fra quota 195.50 mslm dell'arcata Tre Ponti e quota 194.50 mslm della porzione terminale.

Il percorso quindi attraversa il Rio della Torre alla sua foce, in corrispondenza dell'uscita dal sottopasso: attualmente, stante la natura permeabile dell'alveo, anche in presenza di una discreta portata, il flusso scompare prima di fuoriuscire dal sottopasso stesso, drenando nel corpo di inerti grossolani che costituiscono il conoide di deiezione. La soluzione progettuale proposta prevede di realizzare un attraversamento del Rio della Torre con un passaggio costituito da tre tubi in cls in un alveo ridefinito secondo la linea di massima pendenza: questo consentirebbe il deflusso regolare della portata di base, mentre per le portate di piena il flusso tracimerebbe oltre il percorso di riva per riversarsi a lago attraversando la spiaggia.

Se invece la massima portata idraulica si dovesse disperdere alla foce, con una quota che viene smaltita dallo scarico indicato, possiamo ipotizzare un'altezza del flusso di circa 30 cm.

Nell'area di intervento è presente anche lo scarico di un secondo corso d'acqua: anche in questo caso le opere e gli interventi sono concentrati solo nella zona a lago che quindi appartenendo all'area di foce, non necessita di una verifica idraulica. Come già descritto per il Rio della Torre, sono previsti una presa ed uno scarico con tubi in cls a perdere interrati nella ghiaia della spiaggia per il regime ordinario che sotto passano il percorso di riva, mentre le eventuali portate di piena potranno liberamente defluire sopra il percorso e sulla spiaggia come fanno già ora. Per il dimensionamento dello scarico si è fatto riferimento alla sezione della condotta che attraversa interrata il manufatto della SS 34 che attualmente ha un diametro di 400 mm: la condotta di scarico prevista avrà un diametro di mm 500 capace di smaltire anche lo scarico proveniente dalla pista ciclabile di prossima realizzazione.

E' previsto anche il convogliamento degli scarichi esistenti con tubazione metallica fino al piano della spiaggia e di qui l'attraversamento con tubazioni in c.a. per poi disperdersi sulla spiaggia.

Nella spiaggia del Buon Rimedio è previsto il rifacimento della tubazione di scarico che smaltisce le acque meteoriche provenienti da una griglia posta di fronte al cancello della Villa Buon Rimedio e che oggi risulta danneggiato poco dopo l'inizio della scalinata che corre lungo il muro orientale della villa. La tubazione prevista, del diametro di mm 200 raccoglierà lo scarico della griglia esistente, di una nuova griglia che intercetterà le acque che scorrono superficialmente in modo occasionale verso la scalinata e lo scarico della futura pista ciclopedonale.

Analogamente, in sede di progettazione esecutiva si è scelto di canalizzare gli scarichi esistenti sulle spiagge per attraversare il previsto percorso di riva in cls e poi sfociare a lago con tubazioni drenanti in c.a.. Essendo di fatto già in area di foce, non si è ritenuto pertinente la verifica idraulica di dimensionamento degli elementi, ma l'elemento è stato dimensionato sulla base delle sezioni esistenti a monte del percorso o per analogia.

E' ragionevole ipotizzare che possano verificarsi episodi in cui c'è una fuoriuscita di acque sul percorso e sulla spiaggia: tali eventi rientrano nella dinamica del regime idraulico della riva e della foce, assolutamente congrui con la frequenza e la durata di tali possibili eventi.

### **11. La piattaforma per la balneazione**

Nell'intervento proposto con il progetto definitivo era prevista la realizzazione di n. 3 piattaforme per la balneazione realizzate con il sistema Cubedock; due di dimensione m 7,50x7,50 con un percorso di accesso da riva ed una ha dimensioni m 5,00x5,00 senza collegamenti con la riva.

In sede di parere vincolante relativo alla Autorizzazione paesaggistica dell'intervento, la Soprintendenza ai beni Culturali ha prescritto la riduzione del numero delle piattaforme ad una sola: anche in assenza di una motivazione espressa l'ente committente ha deciso di adeguarsi a tale prescrizione.

La funzione della piattaforma è un supporto per la balneazione, un punto da cui ci si può tuffare o gettare in acqua, una superficie su cui ci si può sdraiare per prendere il sole e così via.

Il sistema Cubedock, nelle sue diverse denominazioni commerciali, presenta molti

vantaggi rispetto alla tradizionale tecnologia a cassoni, e nello specifico:

- E' flottante, segue il movimento delle onde, rimanendo in superficie, sottoponendo in questo modo gli elementi strutturali a minori sollecitazioni esterne ed interne fra gli elementi della piattaforma
- Non è soggetto a ribaltamento, ma solo ad una deformazione locale di una frazione del moto ondoso
- E' più economico e di maggior semplicità di montaggio e manutenzione
- Non necessita di un ancoraggio alla riva o di sistemi di ancoraggio mobile da riva
- Non trasmette sollecitazioni alla eventuale struttura di collegamento (passerella)

L'ancoraggio della piattaforma avviene mediante zavorre posizionate sul fondale e catene di collegamento, dotate di zavorra mobile lungo la catena per completare il sistema a bilancino: il peso mobile è agganciato alla catena di ancoraggio e serve per mantenerla in tensione rispetto alla oscillazione della quota del livello del lago. Questo ancoraggio mantiene quindi con una tensione costante la posizione planimetrica della piattaforma che rimane quindi sulla superficie muovendosi come le onde e con ridottissimi spostamenti laterali.

La passerella, è quindi incernierata ad una lastra in c.a. di partenza sulla scogliera (cm 150x150x25) ed appoggia con un carrello sulla piattaforma. In questo modo, l'elemento strutturale della cerniera è sollecitato solo dall'oscillazione del moto ondoso con movimenti rotatori della cerniera, e non deve trasmettere le sollecitazioni di spinta nelle diverse direzioni che una tradizionale piattaforma in cassoni determina.

Gli ancoraggi e le zavorre vengono posizionati mediante squadre di sommozzatori che localmente adattano la scelta progettuale del posizionamento alla situazione reale del fondale: la ridotta escursione ondosa dei laghi interni e la bassa profondità del fondale nei luoghi di messa in opera non necessita di un dimensionamento specifico delle catene.

Le piattaforme e le passerelle sono rivestite con doghe di legno artificiale congiunte lateralmente a formare un rotolo, elemento che consente e contiene le deformazioni locali dovute al moto ondoso: anche le parti laterali possiedono analoga finitura. Il rivestimento è agganciato agli snodi di collegamento dei moduli con componenti rimovibili.

Le piattaforme sono quindi stagionalmente rimovibili per una migliore conservazione del manufatto e per prolungarne la durata: si può valutare comunque di lasciarla anche per il periodo invernale per consentire comunque un uso legato al passeggio.

La durata delle piattaforme modulari cubedock è analoga a quelle con la tecnologia del cassone, di circa 20 anni. Nei sistemi a cubedock c'è una minore usura delle componenti meccaniche per cui sono minori le esigenze manutentive; il previsto rivestimento con doghe di legno artificiale sottopone i cubi ad un minor deterioramento dovuto all'azione dei raggi ultravioletti, e l'eventuale ricovero invernale potrebbe prolungare la durata del manufatto fino ad un 30-50% in più.

Le condizioni stagionali dei laghi prealpini consentono una ampia possibilità di scelte gestionali che non compromettono in maniera significativa la durata, l'aspetto visivo e la funzionalità delle piattaforme.

E' possibile ipotizzare una rimozione periodica della piattaforma.

## **12. Dotazioni impiantistiche**

### **Impianti elettrici e di illuminazione**

In tutta l'area oggetto d'intervento si rende necessario prevedere l'installazione di adeguati corpi illuminanti al fine di garantire l'illuminamento dell'area di circolazione veicolare e della sosta all'interno del parcheggio così come la sicurezza delle persone lungo i percorsi pedonali. In questo caso si deve intendere sia la possibilità di distinguere ostacoli lungo il percorso sia di evitare il senso di paura derivante dall'incontro con persone o animali nelle ore notturne.

Al contempo però occorre mantenere un illuminamento non eccessivo per evitare che forme di inquinamento luminoso limitino la visione del panorama notturno. In un'ottica di risparmio energetico i corpi illuminanti sono previsti a tecnologia LED luce bianca naturale 4000K.

Un "plus" del progetto prevede l'installazione di alcuni particolari apparecchi illuminanti con funzioni SMART per garantire alcuni servizi all'interno dell'area oltre all'abbassamento del flusso luminoso emesso in assenza di fruitori nell'area e nelle tarde ore notturne.

Data l'estrema vicinanza alle sponde del lago e la concreta possibilità di repentini innalzamenti del livello del lago oltre quella media, confermata dai dati statistici, si ritiene assolutamente necessario predisporre lungo tutti i camminamenti pedonali corpi illuminanti ed i relativi impianti di distribuzione dell'energia con caratteristiche tali per cui possano affrontare lo stato di immersione anche per periodi prolungati senza che questo comporti danneggiamenti o rischi per l'incolumità delle persone.

Sono previsti due punti distinti di consegna dell'energia elettrica, uno per l'area definita "3 Ponti" ed uno per l'area "Buon Rimedio"; l'installazione di adeguati quadri elettrici di comando è prevista in corrispondenza dei due manufatti tecnici, l'ascensore per la spiaggia Buon Rimedio ed il blocco servizi igienici per la spiaggia Tre Ponti.

In tutti i luoghi si perseguono livelli di illuminazione adeguati che saranno ottenuti considerando l'effettivo posizionamento dei pali rispetto a cosa si vuole illuminare, tenendo quindi conto degli arretramenti dei pali e del puntamento effettuato.

Saranno eliminate le dispersioni del flusso luminoso verso l'alto con la sola esclusione dei faretti di illuminazione aree verdi che, essendo previsti a led, non influiscono in modo invasivo come dispersione verso l'alto.

L'impianto rimanente è progettato per rispettare le leggi più restrittive in fatto di inquinamento luminoso; esso limiterà l'emissione di flusso luminoso dei corpi illuminanti nella parte al di sotto dell'orizzontale.

In questo caso verranno rispettate le emissioni ammesse dalla legge regionale della regione Piemonte. Conseguentemente è rispettata la norma UNI 10819.

### **Illuminazione e requisiti fotometrici**

L'illuminazione delle spiagge sarà mirata alla sicurezza dei fruitori che percorrono i percorsi attraverso le rive. Le aree di spiaggia non sono generalmente illuminate.

L'illuminazione permetterà ai pedoni di distinguere ostacoli o altri pericoli lungo il loro cammino, nonché gli spostamenti di altri pedoni, siano essi amichevoli o no, che possano avvenire nelle vicinanze. Perciò, l'illuminazione acquista importanza sia sul piano

orizzontale, sia sul piano verticale.

Il progetto illuminotecnico trae spunto dalle norme legislative e dalle norme di buona progettazione elencati in precedenza, ma anche da un approccio che mira ad un efficace inserimento dei corpi illuminanti nel contesto di particolare pregio nel quale ci troviamo ad operare.

Fondamentale nell'approccio progettuale è stata infatti la volontà di raggiungere una sintesi ottimale tra quanto prescritto dalle varie normative e la volontà di minimizzare quanto più possibile l'inquinamento luminoso dovuto all'inserimento di nuovi corpi illuminanti nelle aree di intervento. Questa volontà è mirata ad ottenere un risultato che fosse il meno impattante possibile in termini di inquinamento luminoso per chi fruirà l'opera ma soprattutto per chi si troverà ad osservarla dal lago.

Scopo principale dell'attento studio sulla disposizione dei corpi illuminanti e sulla scelta delle loro potenze è stato quello di creare un progetto illuminotecnico in grado di garantire standard adeguati di fruibilità in totale sicurezza dell'opera, preservando tuttavia il più possibile l'immagine di paesaggio ad oggi esistente per chi osserva le aree oggetto di intervento dal lago.

Si è pertanto optato, come riscontrabile nelle descrizioni dettagliate nei prossimi capitoli, per un'illuminazione dei percorsi a lago volutamente soffusa e delicata. Questo permetterà, come detto, la fruizione dell'opera in totale sicurezza ma allo stesso tempo avrà un impatto quasi nullo in termini di inquinamento luminoso. Guardando le aree di intervento dal lago, esse saranno quasi camuffate all'interno del contesto circostante. I corpi luminosi inseriti andranno a suggerirne la presenza senza svelarla del tutto. Solo diventando fruitori delle opere si potrà scoprire totalmente la consistenza delle stesse.

Sulla base di quanto precedentemente espresso si basa la proposta dell'impianto generale d'illuminazione comprendendo le aree a parcheggio, i percorsi pedonali ed i punti di accesso a quota stradale.

### L'area parcheggio

Accessibile dalla SS 34 attraverso lo svincolo utilizzato per l'inversione di marcia, il parcheggio pubblico sarà realizzato in spazio aperto, disposto su quattro livelli seguendo la morfologia del terreno.

Per ogni livello di sosta si prevede l'utilizzo di proiettori stradali tipo Schreder modello Axia 2.1/PC integrato/5177/24 LED 630mA NW/48W (o modello equivalente) montati su pali altezza di 6m. fuori terra. Apparecchio AXIA 5177 24LED (o modello equivalente) bianco neutro 4000K , realizzato in classe II, alimentatore 630mA, corpo in alluminio pressofuso, lenti in policarbonato resistente agli atti vandalici. Tensione nominale 220-240V 50/60Hz. Grado di protezione IP66. Attacco universale regolabile, colore grigio AK900

Complessivamente è previsto l'utilizzo di 7 proiettori per l'area parcheggio e 2 con analoghe caratteristiche per l'accesso e la re-immissione nella corsia di circolazione.

La tipologia dei proiettori stradali è stata scelta in continuità con quanto già previsto nel progetto di realizzazione della nuova pista ciclabile con il quale il nostro progetto si trova a dialogare. E' evidente che ai fini di un risultato esteticamente gradevole, non si può prescindere dall'omologazione dei proiettori stradali dell'area parcheggio con quelli della pista ciclabile, benché i due interventi siano in capo a due diversi team di progettisti.

La zona è completata con l'installazione di 1 apparecchio SMART tipo marca Schreder modello Shuffle elemento modulare classe II; altezza complessiva FT 5946mm con palo ad infissione o con piastra di base altezza palo FT 4750mm colore AK900, PALO infissione o su piastra 4750mm FT, 1 BOX alimentazione, 1 testa 180° con Camera CCTV, 1 testa con ottica 360° 20led bianco neutro 4000K protezione in PMMA; ottica 5136BL 500/700mA + WIFI WLAN URBAN con copertura WiFi dell'area e telecamera di videosorveglianza, colore grigio AK900 (o modello equivalente).

Il palo SMART sarà collocato nella "parte bassa" del nuovo parcheggio.

Sempre nella "parte bassa" del parcheggio, saranno collocate due colonnine per la ricarica di veicoli elettrici. A questo scopo, il progetto prevede postazioni di sosta dedicate in corrispondenza di dette colonnine di ricarica.

### Percorso a lago

Dal nuovo parcheggio realizzato all'interno dell'area di risulta generata dal tracciato stradale, sarà possibile raggiungere le sponde del lago ed iniziare la camminata lungo le rive seguendo i percorsi che verranno predisposti.

In corrispondenza delle arcate attraverso le quali l'utente dovrà passare, allo scopo di enfatizzare il contesto, si prevede l'utilizzo di 6 proiettori LED tipo Luce&Light "Neva 1.0" formato da 10 power LED con passo 60 mm 25W - 24Vdc, bianco neutro 4000K, 1610 lm (3000K, 25W), ottica 45°. Profilo lineare da esterno installabile su superficie (soffitto, parete, pavimento) con staffe, corpo in alluminio estruso anodizzato lega EN AW 6060, schermo in vetro temprato serigrafato; incluso cavo in neoprene di 1,5 m H05RN-F 2x0,75 Ø6,3; grado di protezione: IP67; grado di resistenza: IK06; sicurezza fotobiologica: gruppo rischio 1 secondo EN62471:2006; classe di isolamento III; peso 1,15 kg; dimensioni 616x37x29mm (o modello equivalente).

Questo particolare tipo di illuminazione garantirà un effetto scenico di sicuro impatto, tale da caratterizzare in maniera forte l'area oggetto di intervento durante le ore notturne. Si verrà a creare, sempre nel rispetto dell'obiettivo di recare il minor inquinamento luminoso possibile, un punto di riferimento visibile sia dal lago che dal parcheggio. Questo nuovo landmark, oltre ad arricchire il contesto dell'area, nobiliterà anche le arcate del ponte, che passeranno dall'essere un mero elemento funzionale, ad essere un elemento di disegno del paesaggio.

Data la caratteristica di protezione del prodotto IP67, lo stesso dovrà essere installato ad altezza tale da non essere facilmente raggiungibile da possibili esondazioni del lago.

A tale scopo si prende come riferimento la quota di +197,70m s.l.m. punto di massima degli ultimi 100 anni.

Il progetto prevede tuttavia una soluzione alternativa che, mantenendo fede ai principi sopra esposti e garantendo lo stesso risultato finale, si differenzia dalla prima per il tipo di apparecchio utilizzato. Tale alternativa prevede infatti l'utilizzo di proiettori incassati nel terreno e con grado di protezione IP68. Tale grado di protezione (lo stesso per gli apparecchi illuminanti per le piscine, garantisce la resistenza dell'apparecchio luminoso anche nel caso in cui lo stesso venisse a trovarsi completamente sommerso dall'acqua del lago.

Per tutta la fascia dei camminamenti si prevede un'illuminazione diffusa, sebbene

realizzata mediante apparecchi "spot". Tale effetto sarà reso possibile da due aspetti concorrenti tra loro. Il primo sarà la particolare ottica degli apparecchi, in grado di fornire un raggio di azione più ampio rispetto ad un classico apparecchio "spot". Il secondo aspetto è legato alla distanza alla quale verranno posati gli apparecchi gli uni rispetto agli altri. Questi due fattori, opportunamente calibrati, permetteranno di raggiungere lo scopo ispiratore di tutto il progetto illuminotecnico, ovvero quello di realizzare un'illuminazione il meno impattante possibile pur nel rispetto delle normative vigenti.

Per l'illuminazione del percorso pedonale nell'area Tre Ponti, si prevedono di utilizzare corpi illuminanti tipo Luce&Light"Spot 2.6"(o modello equivalente). Detti elementi saranno vincolati, a seconda dei casi, o mediante picchetto in acciaio infisso nel terreno, o sopra adeguato paletto di altezza 80 cm fissato a terra. I corpi illuminanti, siano essi su picchetto o su paletto da 80 cm, saranno posti ad una distanza di 6m tra loro.

Data la loro posizione, tali apparecchi avranno necessariamente grado di protezione IP68. Questo al fine di garantire la loro resistenza anche durante periodi di totale immersione, che per questo tipo di apparecchi si stimano piuttosto probabili visto il loro posizionamento alla quota della spiaggia.

Nello specifico, le caratteristiche degli apparecchi "spot" sono le seguenti: Proiettore da esterno e immersione; su superficie, 3 power LED; 6W (3 power LED x 2W) - 24Vdc; bianco neutro 4000K, flusso totale: 314 lm (3000K); ottica 38°; grado di protezione IP68 profondità massima 10 m, grado di resistenza: IK10; corpo e ghiera in acciaio inox AISI 316 L, schermo in vetro temprato; incluso cavo in neoprene di 5 m H05RN-F 2x0,75/0,75 Ø6,3 mm, temperatura di esercizio: -10°C +45°C; temperatura schermo: max 30°C (Ta 25°C°); sicurezza fotobiologica: gruppo rischio 1 secondo EN62471:2006; classe di isolamento III; peso 0,95 kg; dimensioni ø69x60mm, h 135 mm(o modello equivalente).

L'installazione lungo il camminamento è da prevedersi lato lago direzionando il fascio verso monte in modo da sfruttare la quinta che si crea naturalmente per effetto delle scarpate risolte a vegetazione oppure delle pareti di contenimento presenti a tratti, in tal modo si tende inoltre ad evitare di portare luce diretta verso la riva del lago per scongiurare riflessi ed abbagliamenti fastidiosi.

Lungo i camminamenti sono altresì previsti n. 1 apparecchi SMART tipo marca Schreder modello Shuffle con caratteristiche analoghe a quanto indicato in precedenza, con funzione di illuminazione, controllo presenze, videosorveglianza e WiFi (o modello equivalente).

Per il punto di accesso verso la passerella dal piano stradale e per tutto il percorso della passerella stessa, infine, si considera sufficiente l'illuminamento generato dalle armature che verranno posate per la pista ciclabile.

Al fine di garantire la massima resistenza e durabilità dell'impianto progettato, tutti i cavidotto e i cavi di distribuzione dell'energia elettrica per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno IP68

Il quadro elettrico generale dell'area Tre Ponti sarà collocato all'interno del nuovo edificio contenente i wc e un piccolo locale tecnico. All'interno del locale tecnico il quadro elettrico sarà posizionato ad un'altezza minima di 150 cm da terra in modo da essere al riparo da eventuali esondazioni di piena del lago.

### Area Buon Rimedio

L'area Buon Rimedio è caratterizzata dalla presenza di un solo percorso pedonale che la attraversa in senso longitudinale, congiungendo l'accesso ad est in prossimità dello svincolo stradale in località Beata Giovannina con l'accesso ovest in corrispondenza della scalinata ad oggi esistente, ma totalmente inutilizzabile, che il progetto prevede di riqualificare.

In prossimità dei due accessi, si prevede di utilizzare come fonte di illuminazione gli apparecchi utilizzati anche per l'illuminazione della pista ciclabile. Saranno quindi posizionati 2 proiettori stradali tipo marca Schreder modello Axia 2.1/PC integrato/5165/16 LED 480mA NW/26W montati su pali altezza di 4m. fuori terra (o modello equivalente).

Come per l'area Tre Ponti, la scelta del corpo illuminante è vincolata al diretto riferimento con i corpi illuminanti che verranno posizionati nella stessa area a seguito della realizzazione della citata pista ciclabile.

Sempre in corrispondenza dei due accessi al percorso pedonale, saranno posti i 2 apparecchi SMART tipo marca Schreder modello Shuffle (o modello equivalente). In corrispondenza dell'accesso est, l'apparecchio sarà posto in prossimità dell'ascensore- Per quanto riguarda l'accesso ovest invece sarà posto al termine della scalinata verso la spiaggia.

Così come per l'area Tre Ponti, l'illuminazione del percorso pedonale verrà realizzata mediante corpi illuminanti tipo Luce&Light "Spot 2.6"(o modello equivalente). Per l'area Buon Rimedio, il progetto prevede l'installazione di 19 corpi illuminanti

L'utilizzo dello stesso corpo illuminante utilizzato già per l'area Tre Ponti, porta con sé la scelta di voler trasferire anche nel progetto per l'area Buon Rimedio, i concetti e le suggestioni che hanno ispirato il progetto illuminotecnico del percorso pedonale nell'area Tre Ponti. Questa scelta nasce dalla chiara volontà di uniformare il progetto delle due aree di intervento sotto un linguaggio comune evitando che invece risultino essere due entità

Al fine di garantire la massima resistenza e durabilità dell'impianto progettato, tutti i cavidotto e i cavi di distribuzione dell'energia elettrica per l'alimentazione dei corpi illuminanti, così come per l'area Tre Ponti, saranno IP68

Saranno IP68 anche i cavi di alimentazione della nuova piattaforma elevatrice che verrà installato in prossimità dell'accesso est al fine di garantire l'accessibilità alla spiaggia da parte di utenti con ridotte capacità motorie o su sedia a ruote.

Il quadro elettrico generale sarà collocato, mediante un'apposita nicchia, all'interno della muratura portante in c.a. di sostegno alla nuova piattaforma elevatrice.

#### Area Buon Rimedio – Il progetto di accessibilità

Al fine di garantire la conformità alla normativa vigente in termini di accessibilità del progetto, è stata prevista l'installazione di una piattaforma elevatrice in prossimità dell'accesso est. Tale piattaforma elevatrice permetterà anche agli utenti con ridotte capacità motorie o su sedia a ruote di raggiungere il sistema di rampe che conduce alla spiaggia, dando un percorso alternativo alle due scalinate previste in progetto.

La piattaforma raccorderà pertanto la quota della nuova piazza alberata (+201,00 mt s.l.m.) con il punto più alto del percorso di rampe di cui sopra (+198,00 mt s.l.m.).

La piattaforma elevatrice avrà un motore ad alimentazione elettrica che sarà collegato direttamente con il quadro generale dell'area Buon Rimedio, posto in una nicchia all'interno

della parete in c.a. di contenimento della piattaforma stessa.

La piattaforma prevista in progetto avrà una portata di 300 kg e presenterà 2 ingressi contrapposti. Uno alla quota di +197,00 mt s.l.m. rivolto verso il lago e uno alla quota +201,00 mt s.l.m. rivolto verso la strada e la nuova piazza alberata.

### **Smaltimento acque meteoriche**

Per le aree del parcheggio Tre Ponti è previsto un impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche costituito da:

- Una cunetta alla francese lungo le due rampe di entrata ed uscita del parcheggio;
- N. 5 canalette interrato con griglie di raccolta delle acque superficiali localizzate per intercettare il flusso d'acqua e ridurre la dimensione dei bacini di origine
- N. 5 caditoie stradali carrabili ove convogliare lo smaltimento dei singoli settori del parcheggio

Gli elementi di raccolta scaricano attraverso tubazioni in PVC direttamente nel Rio della Torre, con un progressivo collettamento degli stessi.

Nell'area Buon Rimedio non è previsto un impianto di smaltimento delle acque in quanto è previsto solo la realizzazione di una tubazione di scarico di una griglia esistente di fronte al cancello della Villa Buon Rimedio a cui verrà aggiunta una nuova griglia posizionata alla partenza della scalinata a ridosso della Villa Buon Rimedio che allontanerà anche le acque provenienti dalla pista ciclabile di prossima realizzazione;. La funzione della griglia sarà solo di emergenza, quando la captazione dell'impianto di smaltimento di strada e pista ciclabile non sia sufficiente a smaltire il flusso presente.

Sono previsti il convogliamento degli scarichi esistenti sia sulla spiaggia Buon Rimedio che sulla spiaggia Tre Ponti in tubazioni per la discesa al piano della spiaggia, una tubazione in c.a. di attraversamento del percorso di riva e lo scarico a valle.

Per quanto riguarda l'uscita dal parcheggio Tre Ponti sulla SS34 del lago Maggiore, in considerazione dell'attuale situazione di deflusso delle acque meteoriche della strada e di una strada laterale, si prevede la realizzazione di n. 2 canalette in c.a. con griglia metallica, una da posizionare in corrispondenza dell'innesto della strada che arriva da monte dopo il residence tre Ponti (provenendo da Suna) ed una sul limite a lago della carreggiata. La strada ha una pendenza verso lago ed attualmente la strada scarica nell'area a verde: il posizionamento del cordolo di separazione della corsia non consentirà più questo scarico ed è quindi necessario raccogliere le acque meteoriche e scaricarle per mezzo di una condotta nel Rio della Torre.

### **13. La gestione della sicurezza in esercizio**

Nella progettazione della sistemazione delle spiagge, dei suoi manufatti e delle sue strutture sono stati applicati dei criteri di sicurezza previsti per una spiaggia pubblica non presidiata.

Sono previsti parapetti di protezione solo lungo i camminamenti che hanno un rischio di caduta in acqua o di salto con altezza superiore ai 2 metri, quindi solo lungo la passerella di accesso alla spiaggia Buon Rimedio.

Lungo la passerella di collegamento fra la spiaggia e la piattaforma galleggiante è previsto un corrimano in corda fissato a montanti in acciaio che serve per agevolare la

percorrenza: non costituisce un parapetto, ma un ausilio simile ai dispositivi che si trovano sulle imbarcazioni.

Sarà necessario informare i fruitori della possibilità di caduta in acqua e la necessità di sorvegliare adeguatamente i minori e della possibilità che sia la spiaggia che i percorsi possano essere interessati dal moto ondoso durante fenomeni atmosferici intensi che hanno durata breve ed una manifestazione improvvisa.

Per quanto riguarda le piene del lago, si considera necessario chiudere l'accesso al pubblico quando la piena supera il livello della piena ordinaria, quindi con livelli superiori a 195.50 mslm, e si considera necessario chiudere gli ultimi due livelli del parcheggio quanto il livello del lago supera la quota di 196.67 (piena con tempo di ritorno di 10 anni).

Anche per quanto potrebbe riguardare la piena del Rio della Torre, questo fenomeno potrebbe interessare la fruizione e percorribilità dell'area della spiaggia Tre Ponti: è da considerare che l'evento di piena dovrebbe essere accompagnato da un fenomeno atmosferico particolarmente intenso, ma di breve durata, inferiore all'ora. Presenta inoltre un periodo di ritardo rispetto all'inizio dell'evento di qualche minuto, il che dovrebbe assicurare che i fruitori presenti si saranno allontanati per il persistere di condizioni atmosferiche intense e prolungate. Inoltre la piena dovrebbe provocare un allagamento dell'area della foce con uno strato di acqua di circa 40 cm. E' comunque possibile allontanarsi dalla spiaggia attraverso un altro percorso, la rampa verso la pista ciclabile, anche se non è accessibile ai disabili.

Nella realizzazione dei riporti per l'ampliamento della spiaggia e nell'inserimento della scogliera di fondo al piede del riporto è stata adottata l'accortezza di realizzare una superficie di fondale omogenea per una più facile percorribilità del fondale in acqua nella fascia percorribile. La scogliera al piede del riporto è prevista ad una quota attorno ai 191.00 mslm, che non dovrebbe creare problemi di irregolarità nella porzione di fondale percorribile.

#### **14. Le opere previste a lago e gli impatti sul Sito di Importanza Nazionale per Inquinamento da DDT**

Nelle aree del bacino a lago sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione di scogliere di contenimento e frangiflutti poggiate sul fondale;
- Riporti in ampliamento delle spiagge con riporti per strati di pietrisco di cava e ghiaia grossa
- Realizzazione di un percorso di riva e di sedute con manufatti in cls gettati in opera
- Realizzazione di piattaforme di balneazione flottanti ancorate al fondo con corpi morti e collegati a riva con una passerella ancorata ad una piastra poggiate sulla scogliera
- Realizzazione di passerella sopraelevata in metallo con assito in legno artificiale, con fondazione a micropali
- Sistemazione della foce del Rio della Torre con incisione di un alveo nel conoide di deiezione con scavo e smaltimento del materiale di risulta

L'unico intervento di scavo previsto è quello del nuovo alveo del Rio della Torre e tutto

il materiale sarà smaltito presso discariche autorizzate al trattamento del materiale prelevato: lo scavo verrà effettuato ad una quota superiore a 194.50 mslm.

Non sono previsti scavi a quote inferiori a m194.50 mslm e comunque non sono previste lavorazioni di scavo in acqua.

**Verifica adempimenti indicati nella comunicazione del Ministero dell'Ambiente ricevuta dal Comune di Verbania il 22.03.2018 con prot. n. 142995**

Il testo della comunicazione contiene una serie di elementi a carattere prescrittivo a valenza di disposizioni procedurali ed operative che sul SIN Pieve Vergonte devono essere impartite dal Ministero dell'Ambiente, ed a cui l'Ente Committente ed i progettisti si sono attenuti nella redazione del progetto esecutivo e che vengono qui di seguito riportati per verificare quanto predisposto:

- Le **opere previste non pregiudicano la realizzazione ed il mantenimento delle misure di prevenzione**, messa in sicurezza e bonifica necessari e/o interventi di ripristino, come anche riscontrato nella lettera del Ministero dell'Ambiente a verifica dei risultati delle indagini ambientali, inviata al Comune di Verbania in data 07.09.2018 con prot. 17912;
- La **caratterizzazione integrativa** di dettaglio realizzata con le modalità concordate con ARPA Piemonte è stata effettuata ed i risultati riportati in sintesi sono indicati nel paragrafo successivo;
- Il **materiale di riporto previsto dovrà essere qualificato** con specifiche analisi di laboratorio da eseguire secondo lo schema del piano di fornitura, come descritto dal Capitolato speciale d'appalto all'articolo relativo alla fornitura di materiale per riporti;
- Per quanto riguarda il **rispetto dei valori previsti dalla tabella** di valori di intervento sito-specifici previsti dal documento **"Proposta di Valori di intervento per i sedimenti dei Laghi Maggiore, Mergozzo e fiume Toce"** redatta di concerto tra ISPRA e ISS e trasmessa con nota prot. 34279 del 13.08.2009 ed acquisita al prot. 17598/TRI/DI del 19.08.2010 che dovrà essere compatibile dal punto di vista granulometrico, microbiologico ed eco tossicologico con il materiale presente in loco in aree non contaminate esterne al SIN, tale prescrizione è stata inserita nel Capitolato Speciale d'Appalto, ma nonostante la richiesta avanzata dal Comune di Verbania ed indirizzata al Ministero per l'Ambiente per la trasmissione del documento citato, a tutt'oggi la richiesta non ha avuto esito ed il documento non è disponibile per Committente e progettisti;
- E' stato predisposto un **programma di monitoraggio** durante l'esecuzione dei lavori mediante sonde di misurazione della torbidità dell'acqua fissate ad una profondità di m 3 su boa galleggiante in posizione esterna alle due spiagge di intervento, come previsto dal piano di monitoraggio incluso nel progetto esecutivo (elaborato E.2.i) che sarà trasmesso ad ASL ed ARPA competenti prima dell'inizio dei lavori;
- Non sono previste **aree di stoccaggio** all'interno del perimetro dei SIN;
- In corso di esecuzione dei lavori, verrà elaborato dall'impresa il **piano degli smaltimenti che prevede i siti di conferimento e le quantità dei materiali** di risulta provenienti dal SIN da smaltire, e trasmesso agli Enti territorialmente

interessati (ARPA; Comune, Provincia e ASL) per **le attività di vigilanza** previste dalle rispettive competenze;

### **Caratterizzazione integrativa della matrice ambientale**

Il parere di ARPA espresso all'interno della Conferenza dei Servizi di approvazione del progetto definitivo e la comunicazione del Ministero dell'Ambiente ricevuta dal Comune di Verbania il 22.03.2018 con prot. n. 142995 hanno richiesto una caratterizzazione integrativa della matrice ambientale.

La caratterizzazione integrativa è stata definita con il Piano di indagine del marzo 2018 redatto dai professionisti incaricati della progettazione dell'intervento di riqualifica delle Spiagge, concordato con ARPA Piemonte; i campionamenti e le analisi sono state affidate dal Comune di Verbania a SINGEA srl ed effettuate nel periodo maggio-giugno 2018.

Per ciascuna delle due spiagge sono stati prelevati 4 campioni di sedimenti, due all'interno del sondaggio geognostico (0-0,5 m e 0,5-1 m), uno sulla spiaggia ed uno all'interno del lago con battente idrico di circa 1 metro.

Su tutti gli otto campioni i parametri da ricercare erano i seguenti:

- Peso secco (105 °C)
- pH, potenziale redox, conducibilità, carbonio organico totale
- concentrazione riferita al peso secco eseguita sulla frazione granulometrica < 0,062 mm (limi e argille) dei composti: DDT (congeneri e metaboliti, HCB, mercurio e metalli pesanti, idrocarburi, cloro benzeni, alifatici clorurati
- analisi granulometrica delle frazioni sabbia fine, limo ed argilla

Solo sui quattro campioni prelevati sulle spiagge (sia in condizioni emerse che sommerse) doveva essere inoltre effettuato il test di ecotossicità acuta effettuato con batteria composta da *Daphnia magna* – *Vibrio fischeri* – *Pseudokirchneriella subcapitata*.

Per tutti i campioni è stata eseguita l'analisi granulometrica e le analisi sono state eseguite al passante 0,074 mm (frazione limoso-argillosa).

Le analisi effettuate sulla sola frazione fine hanno evidenziato quanto segue:

- in tutti i campioni si è registrato il superamento del valore di 50 mg/kg per gli idrocarburi pesanti
- per i campioni SG1-CA1, CA2, S2, S3, S4, S5 il superamento del valore di 150 mg/kg per lo zinco
- per i campioni SG1, CA2, S3 il superamento del valore di 100 mg/kg per il piombo
- per il campione S3 il superamento del valore di 1 mg/kg per il mercurio
- per i campioni SG6-CA1 e CA2 il superamento del valore di 20 mg/kg per il cobalto

I valori di concentrazione sopra riportati sono riferiti al campione di sedimenti che è costituito dalla sola frazione fine.

ARPA nella nota di valutazione dei risultati della caratterizzazione integrativa della matrice ambientale afferma che:

*"I risultati presentati, relativi alla sola frazione fine del sedimento, evidenziano una generale e significativa presenza di metalli ed idrocarburi pesanti, mentre i valori dei*

*parametri legati alla contaminazione del SIN risultano ovunque non significativi (mercurio) o non rilevati (DDx e HCB).*

*Le spiagge oggetto di riqualificazione si collocano in un'area dove sono stati effettuati i previsti monitoraggi della qualità microbiologica delle acque a fini della balneazione. Si riscontra che nella zona si trovano condizioni di qualità eccellente legata ad una situazione di trascurabile presenza di contaminazione microbiologica.*

*In ragione dei risultati acquisiti si ritiene che le opere in progetto non rappresentino una possibile interferenza rispetto ad eventuali opere di messa in sicurezza o di bonifica dell'area di interesse compresa nella perimetrazione del SIN."*

### **15. Richiesta deroga per installazione funzioni di servizio entro fascia di rispetto stradale**

Il progetto di riqualificazione dell'area Tre Ponti prevede anche la creazione di un piccolo corpo di fabbrica nel quale troverà alloggio il modulo dei servizi igienici autopulenti. Al fine di ottimizzare l'accessibilità di questo corpo di servizio, il progetto ha previsto che lo stesso venga collocato a ridosso degli ultimi parcheggi prima dell'inizio del percorso di accesso alla spiaggia vera e propria. Tale scelta comporta però che il fabbricato di nuova realizzazione ricada all'interno della fascia di rispetto stradale della SS 34 che passa al di sopra dell'area di progetto.

Ai sensi del DL 285/92 (Nuovo codice della strada) la fascia di rispetto da tenersi in caso di nuove edificazioni è quantificata in 10 metri. Tuttavia, l'edificio in progetto è sicuramente assimilabile ad un edificio di servizi per i quali è possibile la deroga. Data la loro funzione strategica, caratteristica di questi edifici è quella di poter essere edificati in deroga rispetto a quanto previsto dalle fasce di rispetto. Tale possibilità è normata all'articolo 31, comma 10 delle NTA del Comune di Verbania.

Nella procedura di Conferenza dei Servizi è stata rilasciata dal competente settore la deroga per la costruzione del manufatto nella fascia di rispetto stradale.

Analoga deroga è stata rilasciata per l'installazione dell'ascensore previsto per la zona di Buon Rimedio in corrispondenza della nuova piazza prevista in adiacenza allo svincolo tra la SS .34 e la Via Troubetzkoy verso Suna.

### **16. Accessibilità disabili**

L'accessibilità disabili è garantita per entrambe le spiagge oggetto di intervento.

Per la spiaggia Buon Rimedio è previsto un accesso mediante una passerella sopraelevata con rampe a pendenza del 5% e piazzole in piano ogni 10 metri come previsto dalla normativa tecnica. Sulla spiaggia è previsto un percorso pianeggiante in calcestruzzo largo cm 120 con allargamenti e l'accessibilità al belvedere per mezzo di due rampe a norma. Alla passerella si può accedere mediante un ascensore adeguato all'accesso disabili.

Per la spiaggia Tre Ponti sono previsti 3 posteggi a norma disabili nella porzione alla

quota altimetrica inferiore da cui si accede alla rampa per la spiaggia, anch'essa con pendenze e piazzole a norma. Il percorso di riva è pressoché pianeggiante con solo due rampe a norma per meglio seguire la conformazione del terreno della spiaggia. Il percorso di riva accessibile consente la fruizione di tutta l'estensione della spiaggia oggetto di intervento.

La normativa prevede la dotazione di un solo posto auto a norma disabili, ma riteniamo opportuno per l'accessibilità che la spiaggia offre, aumentare questa previsione. E' inoltre possibile la destinazione a posto auto disabili anche di uno dei due parcheggi del secondo livello di parcheggi, perché determinato dalla geometria del parcheggio ma, essendo distante dal punto di accesso, per ora abbiamo valutato ed optato per lasciarlo come un posto auto ordinario.

Riteniamo di aver corrisposto con la soluzione progettuale all'obiettivo di una struttura pubblica pienamente accessibile utilizzando gli standard prestazionali dell'accessibilità disabili per realizzare una accessibilità generale ampia sugli elementi principali, evitando manufatti specifici che possono risultare discriminatori.

### **17. Idoneità reti esterne ed interferenze**

Le attrezzature previste necessitano di fornitura di energia elettrica, allacciamento alla rete dell'acquedotto ed alla fognatura.

Per le forniture di energia elettrica saranno necessari degli allacciamenti ordinari, viste le modeste potenze elettriche richieste e sono già stati verificati con i tecnici del Servizio Elettrico Nazionale e definite le caratteristiche ed il posizionamento degli allacciamenti.

L'allacciamento ad acquedotto e fognatura, verranno effettuati solo per l'area Tre Ponti, lungo la carreggiata nord, in corrispondenza dell'uscita dal parcheggio: le reti presenti sono idonee, è previsto il pompaggio della fognatura visto il dislivello fra il blocco servizi igienici e la fognatura comunale.

### **18. Cave, tipologia e reperibilità materiali per riporti**

Per la realizzazione dell'intervento è previsto l'impiego di diverse tipologie di materiale in relazione all'utilizzo ed alla :

1. blocchi per scogliere, isole e piede riporti e contenimento scarpate;
2. blocchi per protezione sponde e fondo corso d'acqua
3. materiale inerte di fondo per riporti modellazione terreno
4. materiale inerte per riporti di fondo delle spiagge
5. ghiaia grossa per lo strato superficiale delle spiagge

Per tutte queste tipologie è previsto l'utilizzo di materiali provenienti da rocce di tipo granitoidi (graniti, orto gneiss, ecc.) di facile reperibilità nelle cave del bacino del Toce. La tipologia di rocce è stata scelta per la durata, le prestazioni meccaniche e la stabilità nel tempo tipiche di queste rocce, mentre la provenienza dal bacino del Toce è stata scelta per

coerenza con i materiali esistenti in loco e con i materiali tipici del contesto, nonché per i ridotti percorsi di fornitura ed il conseguente minore impatto ambientale determinato dal trasporto del materiale. Le cave del bacino del Toce hanno ampia disponibilità sia della qualità che delle quantità del materiale necessario per la realizzazione dell'intervento.

I massi per scogliera devono rispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità, durabilità, esenti da giunti, fratture e piani di sfaldamento, e risultare inoltre inalterabili all'acqua di mare e al gelo; il peso specifico deve essere di norma non inferiore a 2.400 Kg/mc. Le prove di resistenza del materiale alla compressione, all'abrasione e alla gelività, che la Direzione dei lavori riterrà di disporre, saranno effettuate a carico dell'Impresa, seguendo le norme in vigore per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione (R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 e successive modifiche ed integrazioni). In particolare devono essere rispettati i seguenti limiti:

- resistenza alla compressione: 500 Kg/cm<sup>2</sup>
- coefficiente di usura (R.D. n° 2232 del 16 novembre 1939, art. 11): ≤ 1,5 mm
- coefficiente di imbibizione: ≤ 5%
- resistenza chimica (ASTMC - 88 - 5 cicli solfato di sodio): perdita ≤ 10%
- gelività (R.D. n. 2232 del 16 novembre 1939, art.8).

I **blocchi per scogliera** non devono presentare notevoli differenze tra le tre dimensioni e resta, pertanto, stabilito che la loro forma è definita dai rapporti di appiattimento  $b/a$  e di allungamento  $c/b$  (con  $a, b, c$  i lati del prisma involuppo e  $a > b > c$ ), che in linea di massima devono sempre avere valori superiori a  $2/3$ .

I **blocchi per scogliere a lago e contenimento scarpate** devono avere un volume compreso tra 0,8 e 1,5 mc, la ghiaia grossa una granulometria compresa tra 16 e 32 mm di diametro, mentre il materiale inerte per riporti di fondo dovrà avere una granulometria variabile fra 2 e 256 mm di diametro.

I **blocchi per la protezione sponde e fondo corso d'acqua** devono avere un volume inferiore a 0,5 mc ed essere adatti per la posa a rivestimento di sponde e fondo del corso d'acqua.

Il **materiale inerte di fondo per riporti di modellazione del terreno** è costituito in gran parte dal terreno scavato e riutilizzabile ed in caso di nuova fornitura il materiale dovrà appartenere ai gruppi A1, A2, e A3 (classifica C.N.R. - U.N.I. 10006) oppure essere materiale arido privo di terreno agrario.

Il **materiale inerte per riporti di fondo delle spiagge** è costituito da ghiaia e ciottoli a spigoli vivi (spezzato di cava) con granulometria compresa tra 2 mm (ghiaia fine) e 256 (ciottoli) mm a fuso pieno.

Il **materiale inerte per riporti superficiali delle spiagge** è costituito da ghiaia medio grossolana arrotondata (materiale di provenienza fluviale) con granulometria compresa tra 16 e 64 mm a fuso pieno.

Per i materiali di riporto per la formazione dei riporti a lago è previsto il solo spandimento con modellazione nella stratigrafia indicata nelle sezioni di progetto.

In ottemperanza alle prescrizioni di ARPA in merito alla necessità che il materiale riportato non alteri le condizioni chimiche dei depositi che contengono DDT ed altri inquinanti, verranno impiegati materiali le cui frazioni fini abbiano un pH compreso fra **6,5 e 7,5** od in cui sia assente la frazione fine.

Si ritiene che solo la frazione fine abbia una rilevanza rispetto alla possibilità di incidere sulle condizioni chimiche dei depositi contenenti DDT ed altri inquinanti in quanto il materiale più grosso dovrebbe essere sottoposto ad una degradazione meccanica per erosione per poter avere una rilevanza tale da risultare non significativo.

E' comunque necessario verificare che i materiali di riporto rispettino i requisiti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, colonna B per l'area del parcheggio e colonna A per le spiagge.

### **19. Cronoprogramma per la realizzazione dell'opera**

Nella attuale definizione del cronoprogramma esecutivo ci sembra ragionevole ed ottimale confermare la previsione ottimale del finanziamento del Bando Periferie che prevede la seguente tempistica:

Affidamento lavori	60 giorni	entro 30.11.2018
Esecuzione lavori	150 giorni	entro 31.05.2019
Collaudo lavori	90 giorni	entro il 31.08.2019

Sono da verificare, per l'effettiva conferma del cronoprogramma di cui sopra, l'inclusione delle attività autorizzative collegate alla esecuzione dei lavori nei 60 giorni dell'affidamento dei lavori e quindi entro il 30.11.2018 ed il periodo di stand-still precontrattuale nella tempistica prevista per l'affidamento dei lavori.

### **20. Organizzazione del cantiere**

Nella organizzazione del cantiere è necessario tenere in considerazione i seguenti elementi:

- Necessità di operare da lago per alcune lavorazioni, con l'ausilio di un pontone
- Necessità di predisporre un accesso alle due spiagge per i mezzi di lavoro e per i materiali
- Necessità di salvaguardare gli elementi vegetazionali presenti
- Necessità di coordinamento del cantiere e delle lavorazioni con il cantiere della pista ciclabile

Per quanto riguarda la spiaggia Tre Ponti sono stati individuati due passaggi con i mezzi di cantiere, uno dal sottopasso del corso d'acqua, realizzando una apposita pista di discesa e sistemando il guado, e l'altra realizzando fin da subito l'allargamento del passaggio sotto la prima arcata. E' inoltre possibile realizzare una pista di cantiere attraverso l'area boscata, salvaguardando le alberature esistenti e demolendo solo una parte del muro a secco a lago.

Per quanto riguarda la spiaggia Buon Rimedio, è stata individuata una possibile soluzione portando i mezzi da lago ed i materiali dalla curva della Beata Giovannina, con una strada di cantiere che anticipa i futuri riporti, ed una movimentazione con l'ausilio di mezzi di cantiere.

Le interferenze con il cantiere della pista ciclabile hanno invece un nodo particolarmente

significativo sull'area della curva della Beata Giovannina. La realizzazione dell'ascensore è fattibile anche prima o durante il cantiere, mentre il tratto terminale della scalinata e tutta la sistemazione superficiale dell'area Belvedere saranno possibili solo dopo il completamento dello spostamento della intersezione stradale, con la disponibilità complessiva dell'area.

La realizzazione delle scogliere e dei riporti a lago sono previsti con la realizzazione della pista di cantiere sulla futura spiaggia, con riporto di materiali della tipologia dei riporti di fondo e compattazione con passaggi successivi dei mezzi stessi.

Per la spiaggia Tre Ponti si prevede la realizzazione di una pista di cantiere nell'area del futuro parcheggio costruendo una prima sbazzatura della rampa di accesso, posizionando tubi in c.a. per l'attraversamento del Rio della Torre o realizzando un guado di cantiere del Rio della Torre per arrivare alla spiaggia dall'allargamento eseguito. Da lì si costruisce progressivamente la pista prima ed il riporto a modellazione dopo.

Si prevede il trasporto del materiale in cantiere con automezzi da cava e movimentazione in cantiere con pala meccanica e dumper. Contemporaneamente alla pista di cantiere a lago si costruiranno le scogliere a lago, quella alta di fronte alle arcate e quella bassa al piede del riporto. Anche il pontone con l'escavatore per la movimentazione dei blocchi per la scogliera verrà alimentato con forniture dalla riva.

I materiali per i riempimenti vengono scaricati a riva e stesi con escavatore verso lago: oltre il raggio di operatività da terra, si opererà da lago con il pontone, sempre con escavatore. Si potrà anche scegliere di operare mediante la realizzazione di "lingue" di riporto a quota fuori lago, transitando per il trasporto sulla lingua in costruzione, per poi spandere i materiali con escavatore da terra e da lago.

Stimiamo che la fase complessiva di costruzione delle scogliere e dei riporti occupi un periodo di circa due mesi, sui cinque previsti per i lavori. In qualsiasi periodo di calendario siano posizionati i cinque mesi del cantiere, è possibile avere un periodo di almeno due mesi con lago ragionevolmente basso, fra 193.50 e 193.20 in cui effettuare i lavori per le scogliere ed i riporti.

La valutazione delle tempistiche di esecuzione dei lavori è stata comunque effettuata con la quota del lago alta (194.25 mslm); i lavori a lago andranno comunque sospesi quando la quota del lago supera tale livello: l'eventuale periodo di blocco non dovrebbe essere superiore ad un mese, valutato rispetto ai dati statistici disponibili sulle piene e sulle relative durate.

E' possibile ipotizzare un primo schema di fasi di lavoro impostato su 20 settimane, a cui corrisponde un tempo complessivo di cantiere di 5 mesi.

E' da prevedersi la possibilità di un evento di tipo alluvionale ordinario (195.50) o straordinario (196.50-197.00) che possa portare ad una sospensione dei lavori di un mese.

## **21. Variante di spostamento passerella di accesso spiaggia Buon Rimedio**

L'approvazione del progetto definitivo e la successiva approvazione del progetto esecutivo hanno determinato un ricorso al TAR da parte del proprietario di un edificio che si affaccia sulla spiaggia Buon Rimedio a ridosso della prevista passerella pedonale prevista per l'accesso alla spiaggia.

I professionisti incaricati hanno prodotto diverse relazioni tecniche di controdeduzioni ai

rilievi mossi dai ricorrenti a pieno sostegno della proposta progettuale avanzata.

Il ricorso ha determinato una serie di interlocuzioni fra gli uffici del Comune di Verbania, i ricorrenti ed i progettisti che ha constatato che pur essendo pienamente conforme la progettazione esecutiva predisposta, al privato proprietario dell'immobile derivavano effetti negativi sull'uso della sua proprietà derivanti dalla costruzione in aderenza allo spazio pubblico.

Sono state inoltre valutate non praticabili le soluzioni alternative di spostare la passerella ad una notevole distanza dall'edificio (5 metri) ed una diversa disposizione della stessa per evitare un passaggio in quota in corrispondenza dell'edificio del ricorrente.

Si è quindi addivenuti ad una soluzione di compromesso con lo spostamento della passerella alla distanza di 1 metro dall'edificio che riducendo gli effetti negativi sulla proprietà privata (nella percezione dei privati stessi), non comportava un aggravio di costi all'intervento.

Sulla base di questo accordo, è stata redatta la Revisione 1 che consiste nella modifica della passerella di accesso alla spiaggia Buon Rimedio con un nuovo andamento planimetrico ad una distanza di 1 metro dalla proprietà privata e con la riduzione della dimensione delle piazzole di sosta pianeggiante lungo le rampe da 2,50 m a 1,50 m.

Il parapetto avrà cavi di contenimento laterali ogni 10 cm e sarà posizionato su tutta la lunghezza della passerella su entrambi i lati.

La nuova passerella passa sopra la partenza del tronco di due alberi esistenti che saranno conservati con adeguate protezioni durante l'esecuzione dei lavori. Il nuovo tracciato comporta anche un diverso attacco sul belvedere, con una rotazione degli allineamenti di ascensore attacco scala e disegno della pavimentazione.

Milano, aprile 2019

**MMASS project - Architettura e Paesaggio**

arch. F.Bianchetti - BMB Ingegneria srl - arch. A.Trivi - dott. F.Epifani