

Innalzamento e consolidamento di preesistente scogliera, in Comune di Castelletto Sopra Ticino, in attuazione delle previsioni contenute in Concessione Demaniale Migliorativa del 2018 (conseguente a Concessione Demaniale del 2017)

Fase progettuale

Valutazione di Impatto Ambientale in conformità ed in ottemperanza a quanto disposto dal MATTM (oggi MITE) con provvedimento prot. n. 24319, notificato a mezzo PEC in data 9.3.2021

Oggetto

Analisi del moto ondoso e relativo impatto sugli habitat tutelati nei siti Natura Rete 2000

Professionisti

Ing. Stefano NERVIANI



ELABORATO:

S.07-Allegato 2

EMISSIONE:

21/12/2021

Professionisti

SN

A. Redazione documento

n.pagine

15

n.allegati

--

B. Lista di distribuzione

Techbau Holding S.R.L.
Piazza Giovine Italia 3
20123 Milano (MI)

1 copia

REV	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	EMISSIONE	21/12/2021	S.NERVIANI	S.NERVIANI	S.NERVIANI
1					
2					
3					
File:	ej.20.021.003.0011.doc				



Il presente documento è stampato su carta ecologica certificata



Indice

1. PREMESSA	4
2. OGGETTO DEL PRESENTE DOCUMENTO	4
3. L'UBICAZIONE DELLA SCOGLIERA CON RIFERIMENTO AI SITI NATURA 2000	4
4. LA DARSENA PREESISTENTE	5
5. ULTERIORI APPRODI TURISTICI NELL'INTORNO DELLE DARSENA PREESISTENTE E DEI SITI NATURA RETE 2000	7
6. LE CONDIZIONI DI AVVICINAMENTO DEI NATANTI ALL'INGRESSO DELLA DARSENA	8
7. CONDIZIONI ONDOSE DI RIFERIMENTO	9
8. IL MOTO ONDOSO GENERATO DAI NATANTI IN INGRESSO ED USCITA DALLA DARSENA	10
8.1. La batimetria	12
8.2. Il fenomeno della generazione di treni d'onda	13
9. SINTESI DEI RISULTATI	15



1. PREMESSA

Il presente elaborato è stato predisposto in ottemperanza a quanto specificamente richiesto dal Ministero della Transizione Ecologica che, con la propria nota del 12/10/2021, in seguito al parere reso dalla Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale – VIA e VAS, al punto d), ha evidenziato la necessità di analizzare i potenziali impatti sugli habitat tutelati nei siti Natura Rete 2000 generati dai natanti in avvicinamento ed in uscita dall'esistente darsena nel Comune di Castelletto Sopra Ticino

2. OGGETTO DEL PRESENTE DOCUMENTO

Il progetto oggetto di procedura di VIA interessa esclusivamente l'innalzamento ed il consolidamento di una preesistente scogliera nel Comune di Castelletto Ticino.

Tale innalzamento e consolidamento della preesistente scogliera non genera alcun impatto sugli habitat naturali dei siti Natura Rete 2000 in quanto trattasi di interventi eseguiti su un'opera esistente; ciononostante, come richiesto, il presente documento analizza il moto ondoso generato dai natanti in ingresso ed in uscita dall'esistente darsena e valuta, qualora presente, il potenziale impatto sugli habitat tutelati nei siti Natura Rete 2000.

3. L'UBICAZIONE DELLA SCOGLIERA CON RIFERIMENTO AI SITI NATURA 2000

La preesistente scogliera oggetto delle opere di innalzamento e consolidamento è ubicata nel Comune di Castelletto Sopra Ticino sul lago Maggiore.

Come già riportato nella documentazione di valutazione di impatto ambientale, i siti Natura 2000 presenti sul territorio sono due, entrambi ubicati a considerevole distanza dall'esistente scogliera.

Si riporta una foto aerea con sovrapposte le perimetrazioni dei due siti come rilevabili dal Geoportale della Regione Piemonte nella sezione "*aree Protette e Rete 2000*".

Le due aree protette appartenenti all'elenco dei Siti Natura Rete 2000 più prossime alla preesistente scogliera sono:

- IT1150001 - Valle del Ticino;
- IT1150004 Canneti di Dormelletto.

La loro distanza è considerevole in quanto il sito Valle del Ticino si trova a circa 1.300 m dalla darsena preesistente ed il sito Canneti di Dormelletto a circa 700 m.



Figura 1: Distanze tra darsena e siti Natura Rete 2000

4. LA DARSENA PREESISTENTE

Come rilevabile dalla foto aerea, la darsena preesistente è costituita da una infrastruttura con impronta geometrica a parziale ferro di cavallo con una scogliera di protezione spondale verso nord ed ovest.

Il consolidamento e l'innalzamento della scogliera sono stati effettuati con massi naturali da cava, senza modificare le caratteristiche del presidio esistente: i massi hanno forma irregolare, con pezzature analoghe a quelle esistenti, e sono stati posti in opera con mezzi meccanici.

L'accesso dei natanti avviene esclusivamente da est.

Techbau Holding S.R.L.

Innalzamento e consolidamento di preesistente scogliera, in Comune di Castelletto Sopra Ticino, in attuazione delle previsioni contenute in Concessione Demaniale Migliorativa del 2018 (conseguente a Concessione Demaniale del 2017)

Valutazione di Impatto Ambientale in conformità ed in ottemperanza a quanto disposto dal MATTM (oggi MITE) con provvedimento prot. n. 24319, notificato a mezzo PEC in data 9.3.2021

ANALISI DEL MOTO ONDOSO GENERATO DAI NATANTI E RELATIVO IMPATTO SUGLI HABITAT TUTELATI NEI SITI NATURA RETE 2000

Techbau
Engineering & Construction



Figura 2: La darsena esistente



Figura 3: Foto aerea della darsena esistente vista da nord



5. ULTERIORI APPRODI TURISTICI NELL'INTORNO DELLE DARSENA PREESISTENTE E DEI SITI NATURA RETE 2000

Il sito Natura Rete 2000 IT 1150001 Valle del Ticino è interessato sia al suo interno che nelle immediate vicinanze da diversi pontili turistici.



Figura4:Ulteriori approdi turistici esistenti nelle aree limitrofe ad est del sito in esame

Nello specchio lacuale a est del sito in esame è presente un imponente approdo turistico, il Circolo Nautico Sant'Anna nel Comune di Sesto Calende, nato nel 1971 nonché la Marina di Verbella con 400 posti barca in acqua sino a 18 m.

Vi sono poi, sempre ad est del sito in esame, alcuni ulteriori approdi turistici, insistenti in Comune di Castelletto Sopra Ticino, ubicati all'interno delle aree del sito Valle del Ticino (si veda figura seguente).



Figura 6: Ulteriori approdi a est della darsena nel sito "Vale del Ticino" Natura Rete 2000

In maniera minore ma anche nelle aree del sito Canneti di Dormelletto vi sono ulteriori approdi turistici come evidenzia l'immagine satellitare seguente.



Figura 7: Ulteriori approdi a ovest della darsena nel sito "Canneti di Dormelletto" Natura Rete 2000

6. LE CONDIZIONI DI AVVICINAMENTO DEI NATANTI ALL'INGRESSO DELLA DARSENA

L'art. 2 del Decreto della Presidente della Giunta Regionale 22 giugno 2009, n. 5/R. "Regolamento regionale recante: "Disposizioni e prescrizioni per la navigazione sulle acque piemontesi del Lago Maggiore (Legge regionale 17 gennaio 2008, n. 2, articolo 11, comma 3)" impone i seguenti limiti



1. Nella fascia costiera, sino ad una distanza di metri 150 dalla riva, la navigazione è consentita soltanto ai natanti a vela, a remi, a pedale, alle tavole a vela, ai battelli in servizio regolare di linea alle unità intente alla pesca professionale e dilettantistica. Tali unità a motore devono essere condotte ad una velocità consona all'esercizio della pesca alla traina.

2. Alle unità a motore è consentito l'attraversamento della fascia di cui al comma 1, per la via più breve (perpendicolarmente alla costa), ad una velocità non superiore a 10 km/h (5 nodi circa).

L'avvicinamento alla darsena ed il successivo allontanamento sono pertanto effettuati ad una velocità massima di 10 km/h

7. CONDIZIONI ONDOSE DI RIFERIMENTO

Il livello medio annuale del Lago Maggiore è pari a 193,85 m s.l.m., con valore minimo pari a 192,54 m s.l.m. ed un valore massimo pari a 197,94 m s.l.m. (dati ISE-CNR). I due dati eccezionali del IXX secolo sono associati ad una conformazione dell'incile di Sesto Calende che è stata radicalmente modificata dall'evento del 1868, e pertanto non sono considerati dello stato attuale. Il livello 197,94 m s.l.m., raggiunto nel 2000, è il massimo registrato negli ultimi 146 anni.

Per poter valutare il regime ondoso all'interno del Lago Maggiore si è identificato prima il fetch geografico e successivamente il fetch efficace.

La traversia geografica è definita come la porzione di Lago dalla quale può potenzialmente giungere il moto ondoso. La traversia è spesso divisa in due settori (principale e secondario) in funzione delle lunghezze delle aree potenzialmente soggette all'azione diretta del vento. Tali lunghezze sono definite tralasciando la costa limitrofa lungo la direzione media di provenienza del vento. Considerando un punto situato di fronte alla zona di studio è possibile misurare l'estensione di Lago in ogni direzione, fino a trovare la costa o il limite massimo di perturbazione.

Con il termine "Fetch efficace" è rappresentata la lunghezza virtuale della porzione di Lago nel punto di analisi su cui l'azione del vento, responsabile della generazione delle onde, è in grado di trasferire efficacemente il suo contributo alla formazione del moto ondoso che arriva a quel punto.

Nel caso in esame il massimo fetch efficace è pari a 6,8 km lungo la direzione di 55°N.

Il regime dei venti ordinari è caratterizzato dalle brezze di monte la mattina e di valle nel pomeriggio, dette rispettivamente Tramontana ed Inverna. La Tramontana lambisce la sponda del Lago a Nord di Intra ed a Verbania proviene da NE, la Inverna proviene da 160-170°N.

I venti di maggiore intensità sono quelli provenienti da N-NE.

Le caratteristiche del vento utilizzato sono le seguenti:



Tr [anni]	U[N]	Dir[°N]	Durata[h]
1	40	55	1
10	50	55	1
100	60	55	1

Tabella 1: Caratteristiche del vento

8. IL MOTO ONDOSO GENERATO DAI NATANTI IN INGRESSO ED USCITA DALLA DARSENA

Il passaggio dei natanti in avvicinamento alla darsena comporta delle perturbazioni della superficie dell'acqua che si inquadrano nei fenomeni transitori nel tempo e nello spazio generalmente noti come onde.

Il moto ondoso risultante è dato dalla composizione nel tempo e nello spazio di treni d'onda generati da imbarcazioni di differente tipologia (lunghezza, immersione, larghezza, forma dello scafo) e velocità.

Nel caso specifico, trattasi di natanti di lunghezza non superiore a 12 metri, che si avvicinano con una velocità non superiore a 5 nodi nautici.

Il fenomeno della generazione di onde prodotte dal transito di natanti è trattato da numerose pubblicazioni presenti in letteratura [PIANC, 1987]; gli approcci seguiti sono dei più diversi, da quello teorico a quello sperimentale.

Si fa riferimento, nella trattazione che segue, a natanti con carena dislocante.

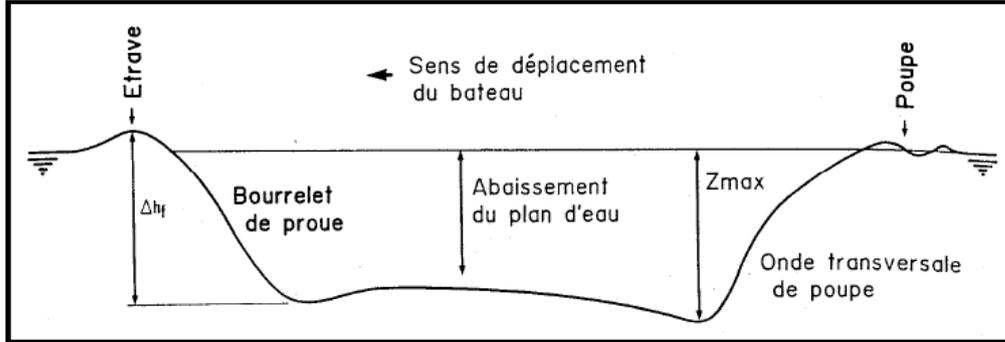
In generale, il passaggio di un'imbarcazione in un canale provoca fenomeni idrodinamici (Figura 8) quali:

- o correnti;
- o oscillazioni della superficie;
- o modifiche della quota della superficie dell'acqua.

Le correnti si generano in quanto - quando un natante si muove lungo una via d'acqua navigabile - crea una corrente di ritorno che è parallela e di senso opposto alla direzione dello spostamento del corpo.

Inoltre, in ragione del carico cinetico dell'acqua in movimento lateralmente al battello, si determina un abbassamento del piano d'acqua, in modo da mantenere costante la linea dell'energia. Il livello della superficie dell'acqua attorno al battello si abbassa dunque in funzione delle caratteristiche geometriche del canale e del natante, nonché dalla velocità di transito del battello.

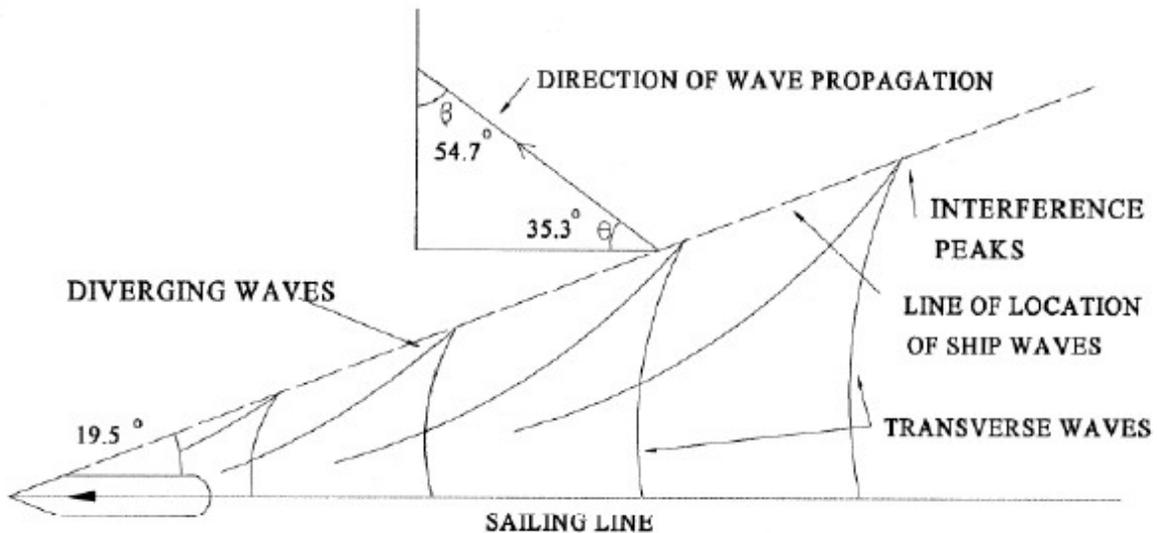
Una distribuzione tipica del piano dell'acqua lungo l'asse longitudinale di un natante è riportata nella figura seguente:



Le oscillazioni della superficie si caratterizzano in un'onda trasversale di poppa e delle onde secondarie al livello della prua, della poppa, e delle discontinuità presenti lungo la carena del natante.

Tutte queste oscillazioni si compongono di onde trasversali e divergenti che si combinano formando delle creste di interferenza.

Le creste di interferenza si propagano, secondo una configurazione a V, con una direzione inclinata di circa 35° rispetto all'asse longitudinale dell'imbarcazione.





8.1. La batimetria

La batimetria del lago nelle aree limitrofe alla darsena è stata dedotta dalle mappe dell'Istituto Idrografico della Marina Militare

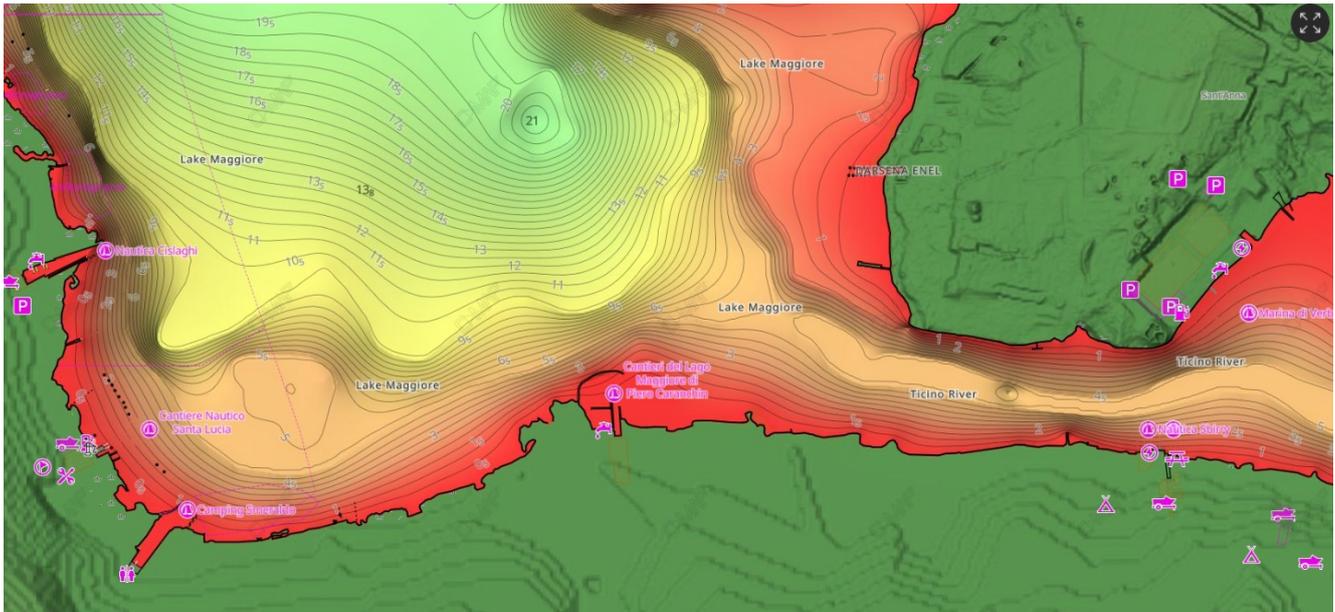


Figura 8: Batimetria nello specchio di lago antistante la darsena

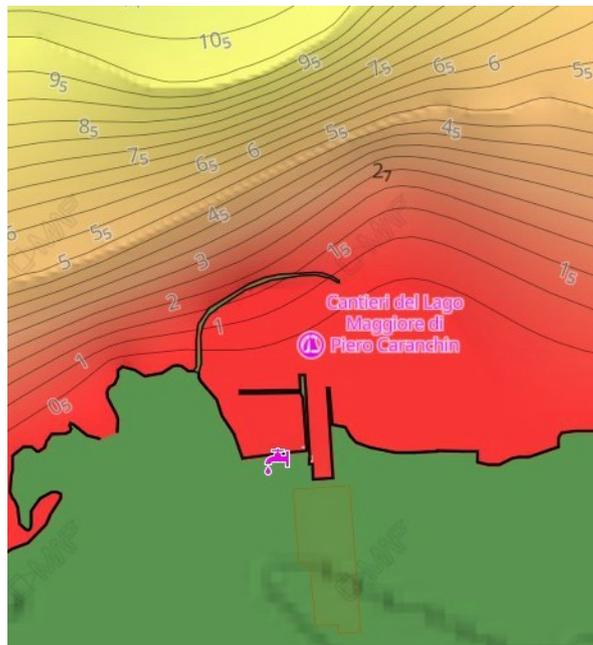


Figura 9: Dettaglio dello specchio di lago antistante la darsena



8.2. Il fenomeno della generazione di treni d'onda

Il fenomeno della generazione di treni d'onda prodotti dal transito di natanti in acque calme è riconducibile a quello studiato da Kelvin [Stoker, 1957].

Con riferimento al moto dei natanti, i numerosi studi compiuti hanno messo in evidenza la dipendenza dell'angolo di propagazione θ , angolo tra la direzione lungo la quale si muove il natante e la direzione di incidenza dei fronti d'onda generati, dal numero di Froude

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h}}$$

dove V è la velocità del natante, ed h è la profondità del corpo idrico:

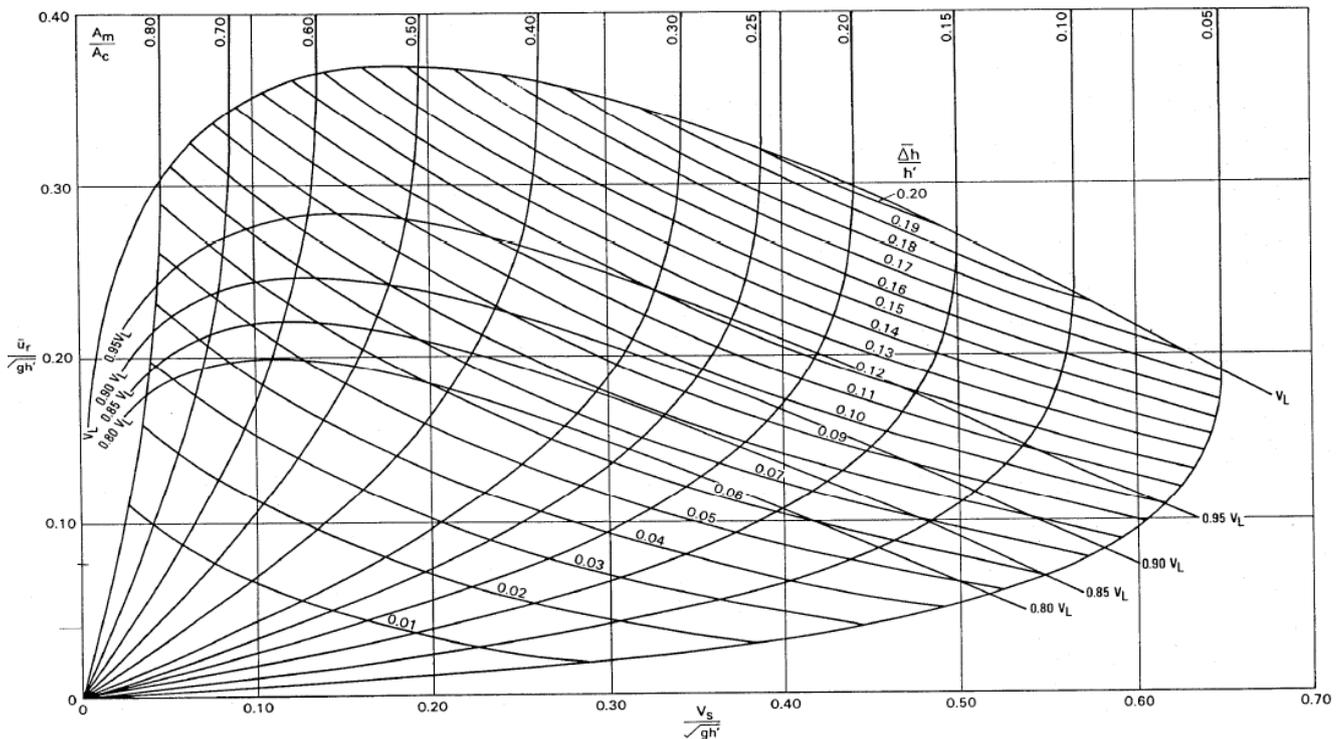


Figura 10: Abaco di Schijf per la stima della corrente di ritorno e l'abbassamento del pelo libero dell'acqua



Figura 11: Onde generate da un'imbarcazione

Il valore dell'altezza dell'onda delle onde secondarie dipende principalmente dalle caratteristiche dell'imbarcazione, dalla profondità del fondale e dalla velocità di spostamento dell'imbarcazione.

Una formula utilizzata per stimare l'altezza massima dell'onda generata dal transito di imbarcazioni è la seguente [PIANC, Permanent International Association of Navigation Congresses, 1987]:

$$H_i = h \cdot \left(\frac{s}{h} \right)^{-0.33} \cdot Fr^{\alpha 2}$$

dove:

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{gh}}$$

s è la distanza tra la fiancata del battello e la sponda del corso d'acqua;

h è la profondità del corso d'acqua;

$\alpha 2$ è un coefficiente variabile tra 2.67 e 4.



La lunghezza d'onda può essere stimata dalla formula seguente [PIANC, 1987]:

$$L = 0.67 \cdot 2\pi \cdot \frac{V^2}{g}$$

Il periodo d'onda dipende principalmente dalla velocità di transito del natante e viene calcolato con l'espressione:

$$T = \frac{2\pi \cdot V \cdot \cos \theta}{g}$$

valida per acque profonde.

9. SINTESI DEI RISULTATI

Con l'utilizzo dei modelli e delle formule citate, è stato possibile definire la lunghezza d'onda generata dall'ingresso di natanti nella darsena esistente con direzione nord sud e viceversa con successiva immissione/uscita da e verso ovest nel rispetto delle regole di navigazione presenti e con le condizioni analizzate ha permesso di accertare le seguenti condizioni:

- o la propagazione dell'onda generata dal passaggio del natante si dissipa nello specchio di lago ad una distanza inferiore a quella presente tra la darsena ed i siti Natura Rete 2000 sia in fase di approdo che di allontanamento;
- o per lo specchio di lago ad ovest dove è presente il sito IT1150004 "Canneti di Dormelletto", l'onda generata dall'ingresso/uscita dell'imbarcazione nord/sud si dissolve a circa 250 m da punto più prossimo alla darsena e pertanto ad una distanza molto inferiore a quella esistente tra la darsena stessa ed il sito;
- o per lo specchio di lago ad est verso il Ticino, l'onda si rifrange in prossimità della darsena quando il natante imbocca l'ingresso (navigazione est – ovest e viceversa). Nelle operazioni di allontanamento/avvicinamento quando il natante assume una direzione nord -sud e viceversa, l'onda si dissipa a circa 400 m. Anche in questo caso ad una distanza minore rispetto a quella esistente tra la darsena ed il sito IT1150001 - Valle del Ticino"

In conclusione, la circolazione di natanti in ingresso /uscita dalla darsena esistente, non genera moti ondosi che modificano le attuali condizioni ambientali degli esistenti siti Natura Rete 2000 e pertanto non genera impatti sugli habitat naturali tutelati esistenti.