

Progetto per la realizzazione dello scarico di superficie ausiliario in sponda sinistra della Diga di Barcis (PN)



DECRETO MASE 0000410.08-09-2023

**Parere Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS
n. 470 del 12 giugno 2023**

RISCONTRO ALLA CONDIZIONE AMBIENTALE 3

Realizzazione del nuovo scarico di superficie ausiliario in sponda sinistra della Diga di Barcis sul torrente Cellina

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS

Parere n. 470 del 12 giugno 2023

RISCONTRO ALLA CONDIZIONE AMBIENTALE 3

COORDINAMENTO

Ing. Francesco Sainati

AUTORI

Dott. Gaetano Gentili

G. R. A. I. A. s.r.l.
Via Repubblica, 1
21020 VARANO BORGHI (VA)
Partita I.V.A. N° 10454870154

Dott. Andrea Romanò



PREMESSA

Con decreto 2023 n 410 del giorno 08/09/2023 il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica ha espresso giudizio positivo sulla compatibilità ambientale del progetto *“Realizzazione del nuovo scarico di superficie ausiliario in sponda sinistra della Diga di Barcis sul torrente Cellina”* presentato dalla società Cellina Energy S.r.l.

Tale giudizio favorevole è subordinato al rispetto delle condizioni ambientali di cui al parere della Commissione tecnica di verifica dell’impatto ambientale VIA-VAS n. 470 del 12 giugno 2023.

Fra le condizioni ambientali riportate nel citato, la condizione n. 3 prevede quanto riportato nella tabella che segue.

Condizione ambientale n. 3	
Macrofase	Ante – operam
Fase	Fase di progettazione esecutiva
Ambito di applicazione	Flora, fauna, vegetazione, ecosistemi – monitoraggio
Oggetto della prescrizione	Nel progetto sottoposto ad autorizzazione, il proponente dovrà prevedere uno specifico documento in cui sia analizzata la diffusione all’interno del bacino lacustre delle onde d’urto causate dalle esplosioni e verificata la sostenibilità del loro possibile effetto sulle comunità ittiche presenti, prevedendo eventuali azioni mitigative in tal senso.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fase di progettazione esecutiva
Ente vigilante	MASE
Enti coinvolti	Ente Tutela Patrimonio Ittico del FVG

Nel Capitolo VII) Osservazioni e Pareri dell’elaborato prodotto dalla Commissione, relativamente alla tematica sopra citata si riporta poi quanto segue.

- Ente Tutela Patrimonio Ittico: rappresenta quanto segue:

“ (...) si comunica di ritenere che questo specifico progetto non comporti impatto ambientale significativo in merito alla fauna ittica e agli ambienti acquatici, qualora si dimostri con maggiore approfondimento e specializzazione che le esplosioni non causino impatto diretto sui pesci, quantomeno quelli presenti nel lago, stante il fatto che la pressione sonora trasmessa attraverso corpi solidi o liquidi subisce minore attenuazione rispetto alla trasmissione nell’aria.”

Scopo della presente nota tecnica è quello di dare riscontro alla Condizione Ambientale N. 3 sviluppando quanto nello specifico richiesto sia in termini di potenziali effetti che di misure mitigative.

IL BACINO DI BARCIS

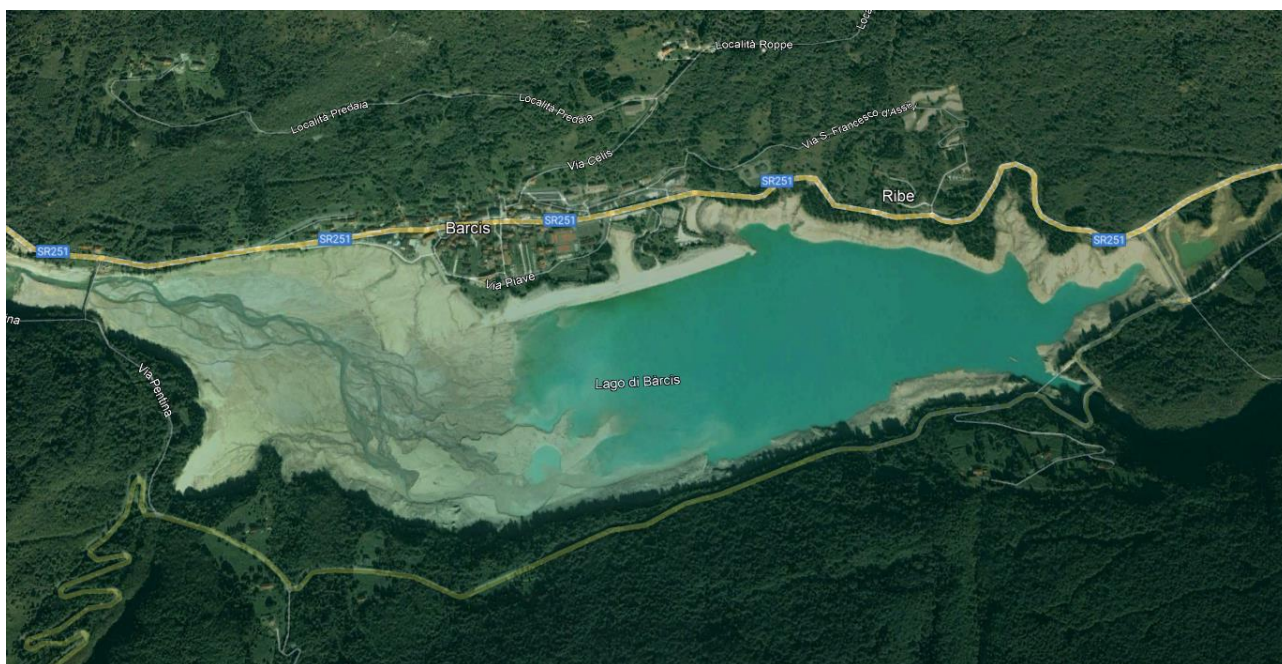
Il bacino di Barcis è un invaso artificiale ottenuto dallo sbarramento, a fini idroelettrici/irrigui del T. Cellina. Come corpo idrico artificiale il bacino è classificato dalla pianificazione di settore come Fortemente Modificato.

Il bacino presenta, come la maggior parte dei bacini di regolazione, una notevole variazione di livello durante la giornata/settimana, in funzione delle portate in ingresso e di quelle derivate; la differenza fra le quote di massima e minima regolazione è pari a 30 m.

Ancora più significative sono le variazioni di superficie poiché (fonte Foglio Condizioni Esercizio e Manutenzioni) alla quota di massima regolazione (402 m. slm) corrisponde una superficie di circa 1 kmq mentre a quella di minima regolazione (372 m slm) corrisponde una superficie di 0,013 kmq; il volume corrispondente alla quota di massima regolazione è di circa 10.000.000 m³ quello alla minima regolazione è di poche migliaia di m³.

Il Progetto di Gestione del bacino, ex art. 114 del DLgs 152/06, inoltre prevede, attraverso la predisposizione di appositi Piani Operativi ex DM 205/2022, la possibilità di svuotamenti sia a fini manutentivi che di gestione del sedimento.

Come noto infine il notevole trasporto solido del T. Cellina comporta nella parte superiore del bacino una progressiva sedimentazione che influenza la superficie del bacino, come da immagine che segue.



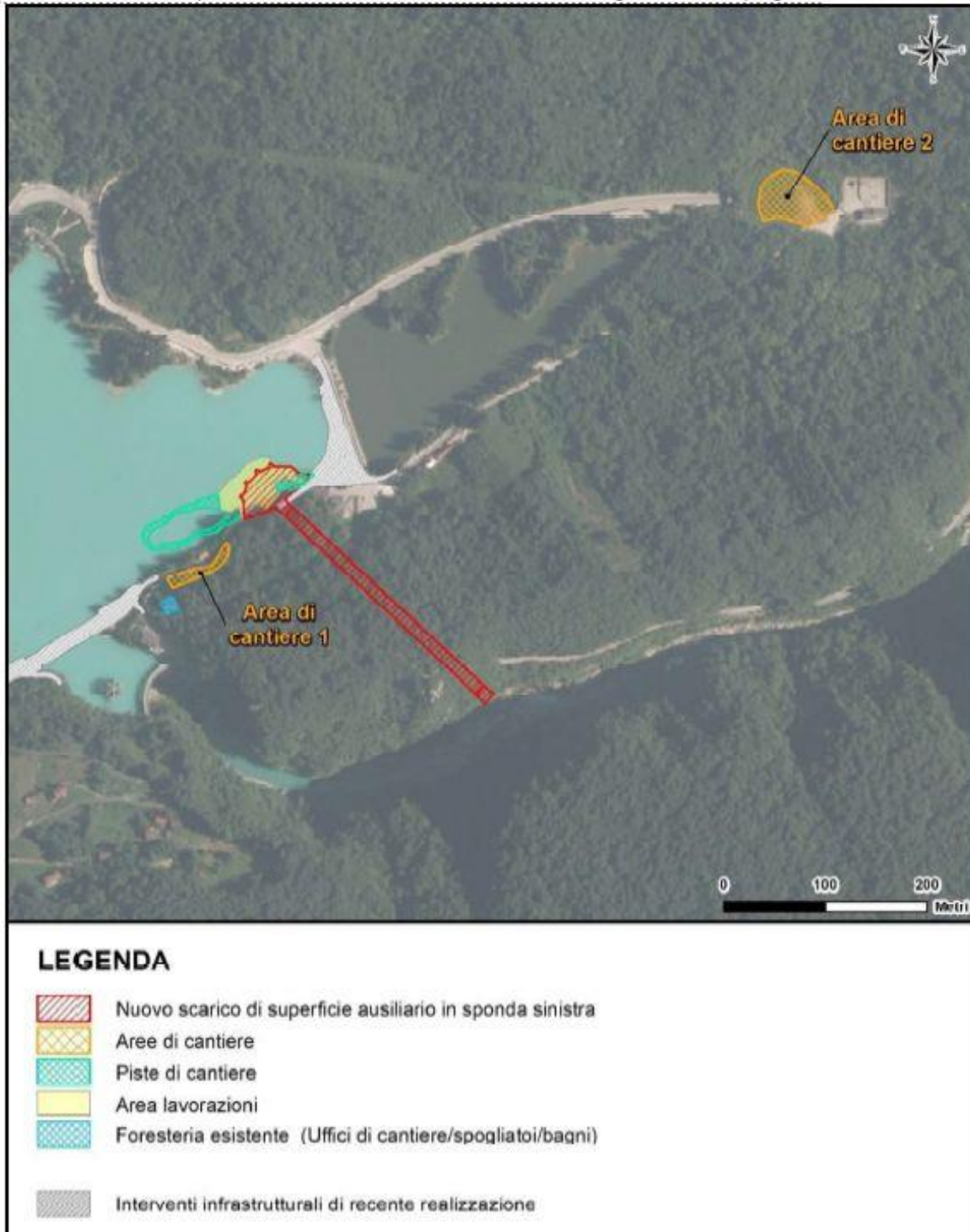
Bacino di Barcis (immagine G.E.)

La fauna ittica presente nel bacino di Barcis è quindi influenzata dalle citate condizioni al contorno, dalla vocazionalità ittica salmonicola del T. Cellina e dalle immissioni effettuate dall'ETPI.

Risultano dominanti in termini quantitativi la trota fario (specie alloctona utilizzata a sostegno della pesca sportiva) ed il cavedano (specie autoctona ampiamente diffusa e non inserita in liste di protezione o tutela); risulta altresì presente, ma solo nelle zone di ingresso dell'immissario, quindi nella parte opposta alla diga ed al futuro cantiere, anche il temolo di cui è nota la predilezione reofila - lotica.

Nell'immagine che segue è riportata la localizzazione delle aree di cantiere; risulta di interesse per la tematica in valutazione la posizione di imbocco ed il tracciato del nuovo scarico.

Localizzazione aree e piste di cantiere necessarie alla realizzazione degli interventi in progetto



Estratto tavola di cantiere

EFFETTI POTENZIALI DELLE ESPLOSIONI SUI PESCI

Ai fini di valutare, come richiesto, i possibili effetti delle esplosioni previste per lo scavo della nuova galleria sulla fauna ittica del bacino artificiale di Barcis è stata effettuata un'approfondita ricerca bibliografica; le pubblicazioni di maggiore interesse e rilevanza rispetto al caso specifico sono riportate nel successivo capitolo di bibliografia.

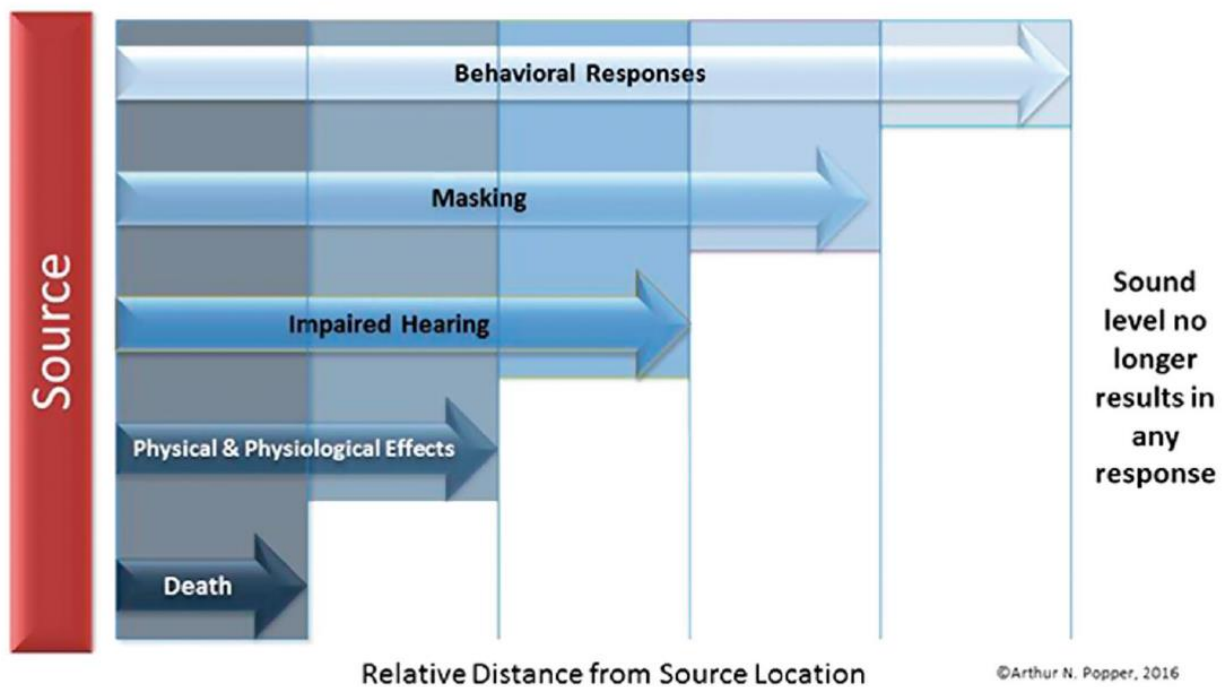
La ricerca eseguita ha permesso innanzitutto di verificare che il numero di studi sugli effetti ecologici, ed in particolare sulla fauna ittica, derivanti da esplosioni analoghi al caso specifico sono piuttosto limitati poiché la maggior parte di questi riguardano esplosioni che avvengono direttamente in acqua e non sulle sponde a contatto con l'acqua come in questo caso, in cui naturalmente gli effetti sono indiretti e ben più limitati.

Sulla base degli elementi emersi e facendo le doverose proporzioni fra le differenti casistiche, in termini di principio emerge quanto segue.

Il cosiddetto "spostamento d'aria" che si propaga dal punto di esplosione nello spazio circostante, non è altro che il fronte di un'onda caratterizzata da energia meccanica ed acustica. Analogamente a quanto si verifica in aria in seguito ad un'esplosione, anche in acqua si formano onde di pressione ogni qualvolta avviene un'esplosione subacquea, sia essa in profondità o in acque superficiali.

Questi fenomeni, in acqua, sono stati ampiamente studiati anche ai fini della tutela della salute umana dei lavoratori impegnati negli interventi subacquei o relativamente ai grandi cantieri marini ed alla attività di ricerca in acqua di idrocarburi, infine come potenziali effetti della pesca di frodo con esplosivi.

In merito al tema specifico le onde d'urto subacquee prodotte dall'esplosione producono effetti diversi sui pesci che sono direttamente proporzionali alla distanza dalla sorgente; nella figura e nella tabella che seguono sono evidenziati tali principi,



Possibili effetti del rumore su pesci in funzione della distanza (o livello sonoro) dalla sorgente (in Hawkins e Popper, 2017).

Morte – immediata o ritardata.
Effetti fisici o fisiologici - a seconda della tipologia, effetti più o meno gravi sulla <i>fitness</i> : aumento del rischio di essere predati, riduzione della capacità di nutrirsi e crescere, riduzione della capacità di riprodursi.
Riduzione delle capacità auditive – non conseguenti danni fisici o fisiologici, in termini di riduzione temporanea o permanente delle capacità di sentire con l’organo auditivo, più o meno presente o sviluppato nelle diverse specie. Questo effetto può portare alla diminuzione delle abilità di predare ed evitare i predatori e al deterioramento delle capacità di comunicazione e quindi alla diminuzione del successo riproduttivo.
Mascheramento – riduzione della capacità di riconoscere i segnali acustici utili all’animale e distinguerli dal rumore di fondo. Conseguente riduzione della <i>fitness</i> in termini di riduzione della capacità di sentire le prede, di evitare i predatori e diminuzione del successo riproduttivo conseguente al deterioramento della “qualità” delle comunicazioni intra- e inter-specifiche.
Cambiamento del comportamento – cambiamenti nelle abitudini comportamentali possono avere effetti negativi sulla nutrizione, sulla riproduzione, sopravvivenza e in definitiva un effetto negativo sulla <i>fitness</i> .

Possibili effetti del rumore su pesci in funzione della distanza (o livello sonoro) dalla sorgente (in Hawkins e Popper, 2017).

Questi effetti sui pesci hanno una variabilità che, oltre ai fattori fisici che caratterizzano l’evento impattante, dipende dalla specie, dalla taglia e dalla fase vitale dell’esemplare esposto (Hawkins e Popper, 2017).

La letteratura inerente agli effetti di esplosioni sul comportamento dei pesci riporta reazioni quali, risposta di allarme, cambiamento negli schemi di nuoto (aumento della velocità e variazione della direzione), cambiamento nella distribuzione verticale nella colonna d’acqua, nelle reazioni di allarme e fuga dai predatori (Simpson *et al.*, 2015) e nei meccanismi di riproduttivi.

Sono state descritte reazioni comportamentali in cui i pesci si spostano a profondità maggiori, si compattano in banchi, si immobilizzano (*freezing*) o diventano più attivi (Dalen e Knutsen, 1987). Questi comportamenti, causati dal rumore e variazione di pressione, sembrano avere anche una base fisiologica, in quanto sono accompagnati da incrementi della concentrazione degli ormoni dello stress come il cortisolo (Santulli *et al.* 1999). Lo stress causato può influenzare negativamente i processi riproduttivi e di crescita nei pesci.

Il lavoro di Cox *et al.* sintetizza, attraverso la meta-analisi di 42 studi sull’argomento, che il rumore antropogenico influisce negativamente sul comportamento e sulla fisiologia dei pesci. Il lavoro, che considera diverse fonti sonore, evidenzia che gli effetti negativi si riscontrano preminentemente nella modificazione della capacità di nutrirsi, nell’aumentato rischio da predazione e nel minore successo riproduttivo. Il quadro che ne risulta mostra che la maggior parte delle specie ittiche sono sensibili ai cambiamenti del panorama acustico e in relazione al tipo di disturbo sonoro, possono presentarsi conseguenze anche importanti per la *fitness* di una specie.

Effetti via via crescenti sugli organismi. sino alla possibile morte, anch’essi descritti in letteratura, si riferiscono però a casi di esplosioni direttamente in acqua in condizioni molto vicine ai pesci (pochi metri di distanza) in cui la combinazione fra variazione di pressione e rumore determinano non solo effetti comportamentali ma, come detto, danni diretti agli organismi.

La detonazione di esplosivi all’interno di ambienti acquatici produce onde d’urto compressive post-detonazione, caratterizzate da un incremento rapido fino al raggiungimento di una pressione massima, seguito da una riduzione altrettanto rapida, al di sotto della pressione idrostatica ambientale. Il deficit di quest’ultima pressione causa la maggior parte degli impatti sui pesci, specialmente quando in fase riproduttiva.

I pesci posti nelle vicinanze dell'esplosione subiscono danni specialmente a livello della vescica natatoria, organo fortemente influenzato dalla pressione e con l'importante funzione di modulare il galleggiamento, ma possono soffrire anche di emorragie in organi interni come reni, fegato e milza; analogamente anche uova e stadi larvali possono essere danneggiati.

L'effetto maggiormente descritto riguarda comunque come detto la rottura della vescica natatoria che causa una brusca perdita di galleggiabilità ed in seguito la morte.

Nel complesso la letteratura tematica disponibile converge nello stabilire che il grado di danno è influenzato dal tipo di esplosivo, la quantità, i metodi di carica e detonazione, la distanza dal punto di detonazione, la profondità in acqua (nel caso di esplosioni subacquee) e dai pesci stessi (specie, dimensione e stadio vitale).

Gli studi presenti in letteratura permettono di definire, come logico attendersi, le esplosioni fuori dall'acqua molto meno pericolose rispetto a quelle che avvengono direttamente in acqua: parte dell'energia viene infatti riflessa e persa all'interfaccia tra substrato e acqua, e questo minimizza il cambio repentino di pressione dell'acqua, il quale è il principale meccanismo in grado di ferire i pesci, sia allo stadio larvale che a quello adulto.

MITIGAZIONI

Tutti i lavori analizzati concordano sul fatto che, nel caso di coinvolgimento di importanti aree di riproduzione ittica, il metodo più sicuro per evitare impatti su pesci ed embrioni sia quello di condurre i lavori di esplosione quando tale fase riproduttiva non sia presente.

In questo caso tale precauzione non serve poiché il bacino artificiale, in particolare nelle vicinanze dell'area di cantiere, non ospita specie di interesse conservazionistico e quelle presenti non si riproducono in "acque ferme" come quelle prossime alla diga; in questo caso quindi non sono quindi necessari limiti al periodo di intervento.

Sottolineando nuovamente che le esplosioni, nel caso in esame, non riguardano direttamente l'ambiente acquatico, ma la parete rocciosa vicina, determinando quindi effetti più limitati in quanto indiretti, relativamente ai pesci eventualmente presenti nelle aree vicine al cantiere, ai fini comunque della minimizzazione dei limitati potenziali effetti, la bibliografia consultata suggerisce quanto segue.

In considerazione della sostanziale impossibilità di recupero dei pesci in ambiente lacustre (a differenza di quanto avviene nei corsi d'acqua e nei canali con la tecnica dell'elettropesca) si utilizza in questo caso il principio dell'allontanamento, sfruttando l'effetto comportamentale non impattante in termini fisiologici.

L'applicazione del principio è basata sull'emissione di rumore da imbarcazione/chiatta nell'area del lago prima dell'avvio della fase di cantiere in cui sono previste le esplosioni.

Tale intervento consente l'allontanamento dei pesci, qualora presenti se non allontanati dalle precedenti fasi operative, dall'area più vicina al cantiere verso il resto del bacino per nulla interessato dai lavori.

L'applicazione pratica di tale principio prevede quindi, nelle giornate precedenti l'avvio della fase di cantiere con l'uso delle esplosioni, di procedere direttamente sul lago nel punto più prossimo al cantiere, con il supporto di un natante, all'effettuazione di emissioni sonore ad intensità crescente.

Il rumore prodotto consentirà l'allontanamento senza alcun danno dei pesci eventualmente ancora presenti prevenendo quindi potenziali effetti sul popolamento ittico del lago.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

ADFG. 1991. Alaska Department of Fish and Game blasting standards for the protection of fish. Draft report. Alaska Department of Fish and Game.

Cox K., Brennan L. P., Gerwing T. G., Dudas S. E. Juanes, F., 2018. Sound the alarm: A meta-analysis on the effect of aquatic noise on fish behavior and physiology. *Global Change Biology*, 24 (7), 3105÷3116.

Dalen e Knutsen, 1987. Scaring Effects in Fish and Harmful Effects on Eggs, Larvae and Fry by Offshore Seismic Explorations. In Merklinger: Proc. Sym. Progress in Underwater Acoustics, 1987: 93÷99. Halifax 1986.

Dunlap, K. 2009. Blasting bridges and culverts: water overpressure and vibration effects on fish and habitat. Master's thesis. University of Alaska Fairbanks, Juneau, AK.

Hawkins A. D., Popper A. N., 2017. A sound approach to assessing the impact of underwater noise on marine fishes and invertebrates. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 74, Issue 3, March-April 2017, Pages 635÷651

J. A. Percy, A. J. Evans, P. G. Wells and S. J. Rolston (Eds.). 2005. The Changing Bay of Fundy: Beyond 400 Years. Proceedings of the 6th Bay of Fundy Workshop, Cornwallis, Nova Scotia, September 29th - October 2nd, 2004. Environment Canada - Atlantic Region, Occasional Report No. 23. Dartmouth, NS and Sackville, NB.

McQueen, A., Wilkens, J., Katzenmeyer, A., and Suedel B. 2021. Assessment of the impacts of underwater blasting on fishes near the new soo lock.

Roma, V. and Mahtab, M. A. 2004. Use of Rayleigh Waves as Reference for Determining Setback Distances for Explosions near Shorelines. Poster Session, 6th Bay of Fundy Workshop, September 29-October 2, Cornwallis Park, NS.

Santulli A., Modica A., Messina C., Ceffa L., Curatolo A., Rivas G., Fabi G., D'amelio V., 1999. Biochemical responses of European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.) to the stress induced by off shore experimental seismic prospecting. *Mar. Pollut. Bull.* 38: 1105÷1114.

Simpson S. D., Purser J., Radford A. N., 2015. Anthropogenic noise compromises antipredator behaviour in European eels. *Glob. Chang. Biol.* 21, 586÷593..

Timothy, J. 2013. Alaska blasting standard for the proper protection of fish. Alaska Department of Fish and Game, Technical Report No. 13-03, Douglas, Alaska.

Wright, D. G. 1982. A Discussion Paper on the Effects of Explosives on Fish and Marine Mammals in Waters of the Northwest Territories. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1052.

Wright, D.G., and G.E. Hopky. 1998. Guidelines for the use of explosives in or near Canadian fisheries waters. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2107: iv + 34p.