REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI IMPERIA
Comune di Vessalico



# CENTRALE IDROELETTRICA UBICATA SUL TORRENTE ARROSCIA NEL COMUNE DI VESSALICO (IM)

Autorizzazione unica ai sensi del D.Lgs. 387 /2003
per realizzazione di centrale idroelettrica ubicata nel Torrente Arroscia nel Comune di Vessalico (IM)

## PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

# Relazione integrativa

Gruppo di progettazione


E.T.A.research
energiaterritorioambiente
Via XI settembre, n.73
12011 - Borgo San Dalmazzo (CN)
Tel/Fax: 0171.60.30.59
e-mail: info@eta-research.com
web: www.eta-research.com

*Dott. Ing. Paolo Gossa*
Via Meucci n. 7
12100 Cuneo (CN)
tel 348 8962431
paolo.gossa@eta-research.com

*Dott. Ing. Andrea Demaria*
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
andrea.demaria@eta-research.com

*Dott. Ing. Luca Macario*
Via Cacciatori delle Alpi, 6
12100 Cuneo (CN)
tel 388 9427082
luca.macario@eta-research.com


Committente

## ENERCLEAN s.r.l.

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n. 162 /2
17031 Albenga (SV)
P.IVA: 01676780099

Dati progetto

| CODICE LAVORO | FASE PROGETTO | TIPOLOG.DOCUMENTO | N.ELABORATO |
|---|---|---|---|
| C15_08 | DF | DC | 01 |

ELABORATO
**Ris.01**
SCALA -:--

| REVISIONE | DATA EMISSIONE | DESCRIZIONE | REDAZIONE | CONTROLLO | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | GIUGNO_2016 | PRIMA EMISSIONE | Dott. Ing. Gossa P. | Dott. Ing. Demaria A. | Dott. Ing. Macario L. |
| 02 | | | | | |

# INDICE

*PREMESSA* ..... *2*

*1 RICHIESTA INTEGRAZIONI* ..... *3*

*2 LE RISPOESTE ALLE RICHEISTE D'INTEGRAZIONE* ..... *5*

2.1 **Documentazione relativa alla titolarità d'uso delle aree** ..... **5**

2.2 **Progettazione del passaggio dei pesci** ..... **6**

*2.2.1 La scala di risalita per l'ittiofauna* ..... 7

*2.2.2 La rampa di risalita delle anguille* ..... 15

*2.2.3 Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta* ..... 17

2.3 **Le attività di cantiere** ..... **19**

2.4 **Le piste d'accesso** ..... **22**

2.5 **Il dispositivo di rilascio del DMV** ..... **26**

*2.5.1 Stramazzo superficiale della scala di rimonta dell'ittiofauna* ..... 27

*2.5.2 Luce sotto battente della scala di rimonta dell'ittiofauna* ..... 27

*2.5.3 Stramazzo superficiale della rampa di risalita delle anguille* ..... 29

*2.5.4 Luce laterale tarata* ..... 30

*2.5.5 Modalità di rilascio del DMV* ..... 31

*2.5.6 Scala di deflusso del sistema di rilascio* ..... 32

2.6 **Accorgimenti tecnico-organizzativi** ..... **36**

*3 ALLEGATI* ..... *38*

## PREMESSA

La società Enerclean srl, con sede in Via Papa Giovanni XXIII 162/2, 17031 Albenga (SV), a seguito del Decreto del Dirigente n. 2870 del 15/06/2016 e la rispettiva riapertura dei termini della procedura di verifica screening, con rispettiva richiesta d'integrazioni n, prot. 89/2016/0157762 n. rif. S601, ha incaricato i tecnici scriventi: l'ing. Andrea Demaria iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1945, l'ing. Paolo Gossa, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1964 e l'ing. Luca Macario, iscritto all'albo degli ingegneri della provincia di Cuneo con numero A1951, di predisporre la documentazione integrativa per la realizzazione di una centrale idroelettrica nel Comune di Vessalico (IM), poche centinaia di metri a monte del centro abitato del comune stesso.

Le integrazioni si concentreranno sotto due aspetti:

- Integrazioni di tipo ambientali svolte dallo studio CESBIN;
- Integrazioni di tipo ingegneristico svolte dalla società E.T.A.-Research.

A seguito si va a rispondere alle richieste integrative, in particolar modo, i contenuti del presente elaborato saranno due: gli accessi al sito oggetto d'intervento e la riprogettazione della scala di rimonta con modifiche riguardanti anche l'alimentazione della medesima scala.

Le integrazioni di tipo ambientale verranno presentate attraverso due relazioni integrativa ambientale; relazione neutralistica e relazione di incidenza.

# 1 RICHIESTA INTEGRAZIONI

A seguito si riportano le richieste integrative pervenute dalla Regione Liguria – Dipartimento Territorio – Valutazione Impatto Ambientale.

**REGIONE LIGURIA**

DIPARTIMENTO TERRITORIO

Genova, 14-07-2016

Prot. n. PG/2016/0157762
Allegati:

**SETTORE: Valutazione Impatto Ambientale**

**n. rif. S601**
*Class./Fasc. 2015/G13.17.1/21*

Oggetto: Procedura di verifica screening per il progetto relativo alla realizzazione di una centrale mini idroelettrica sul T. Arroscia nel Comune di Vessalico.

Richiesta integrazioni.

**INVIO PEC**

Alla Enerclean srl
Via Papa Giovanni XXIII, 162/2
17031 Albenga (SV)
eta@pec.it

E p.c. alle strutture regionali

Ecosistema costiero e acque

Sviluppo sostenibile, parchi e biodiversità

Aria, clima e rifiuti

Pianificazione territoriale, tutela del paesaggio e demanio marittimo

Difesa del suolo di Savona e Imperia

LORO SEDI

Si fa seguito e riferimento all'incontro del 27 aprile u.s. nonché alla nota IN/2016/8391 del 29 aprile u.s. inviata dal Settore Ecosistema costiero e acque e si comunica quanto segue.

La nota sopra citata contiene chiarimenti relativamente al parere rilasciato precedentemente nel quale era stata evidenziata una condizione di contrasto del progetto con il Piano di Tutela delle Acque da cui è scaturita la pronuncia di inammissibilità per il progetto in oggetto, come da Decreto del Dirigente n. 557/2016.

Pertanto, sulla base di quanto sopra, si è proceduto all'annullamento del suddetto decreto con il Decreto del Dirigente n. 2870 del 15/6/2016 e si riaprono i termini della procedura di verifica screening chiedendo contestualmente le seguenti integrazioni, relative ad aspetti amministrativi, naturalistici, idraulici e acustici nonché alla cantierizzazione:

1. *documentazione relativa alla titolarità d'uso delle aree interessate dal progetto;*
2. *effettuazione, da parte di tecnico ittiologo, di un monitoraggio dell'ittiofauna mediante elettropesca a monte e a valle della traversa per identificare con precisione le specie presenti e la loro consistenza e poterne conseguentemente trarre gli elementi necessari per la corretta progettazione del passaggio per pesci;*
3. *presentazione di un progetto per il passaggio dei pesci che garantisca al suo interno velocità idonee al transito delle specie ittiche individuate durante il monitoraggio della ittiofauna;*
4. *effettuazione, da parte di tecnico botanico, di un rilievo fitosociologico della vegetazione interessata dalle opere previste, sia presso la traversa che presso il locale di manovra nonché nelle zone che saranno interessate dalle piste di cantiere e da altri spazi che si andranno a interessare nel corso della fase di cantiere;*

5. *svolgimento di una indagine specifica, anche da parte di un erpetologo, della fauna e della flora presente nella pozza posta a valle della traversa onde valutarne lo stato attuale e in particolare dovranno essere valutate delle alternative alla realizzazione dell'opera di centrale così a ridosso della stessa pozza;*
6. *svolgimento di una valutazione specifica degli impatti che si andranno a determinare sulla pozza in conseguenza della realizzazione dell'opera e degli accorgimenti previsti per tutelarne lo stato anche in fase di cantiere, anche prevedendo la presenza di un naturalista durante la realizzazione delle opere;*
7. *progettazione puntuale di tutte le attività di cantiere che dovranno essere condotte con mezzi idonei a non perturbare la viabilità esistente né l'assetto naturale complessivo delle aree coinvolte dal progetto;*
8. *progettazione puntuale delle necessarie piste di accesso, che non risultano al momento presenti né fruibili mediante semplici accorgimenti quali l'ampliamento, indicando sia il tracciato preciso, sia la tipologia, sia le dimensioni delle macchine operatrici che si intendono utilizzare;*
9. *Alla luce delle diverse centrali idroelettriche in opera e in progetto che insistono sul Torrente Arroscia, anche a breve distanza, è necessario effettuare una valutazione complessiva degli impatti cumulati e di quale peso avrebbe la realizzazione dell'impianto in parola;*
10. *Data la presenza di un Sito di Importanza Comunitaria nel tratto più a valle si rende comunque d'obbligo la redazione di uno Studio di Incidenza che valuti gli specifici impatti che si prevede possano occorrere al SIC, con specifico riferimento alle specie e agli habitat presenti;*
11. *Riprogettazione del dispositivo di rilascio in modo da garantire che il Deflusso Minimo Vitale, che dovrà essere pari a $DMV_{amb}$=180 l/s, sia rilasciato prima dell'inizio della derivazione;*
12. *Previsione degli accorgimenti tecnico-organizzativi, da adottare durante tutte le fasi di cantiere, che dovranno essere assunti allo scopo di ridurre le emissioni acustiche e mantenere entro i limiti di legge le immissioni presso i recettori individuati;*

Il materiale integrativo dovrà essere prodotto, in copia cartacea e copia informatica, entro 30 giorni dal ricevimento della presente, prorogabili su richiesta del proponente. Si ricorda che la richiesta di integrazioni comporta la sospensione dei termini del procedimento.

Si resta a disposizione per eventuali chiarimenti e si porgono distinti saluti.

Il Dirigente
Dott. Nicola Poggi

FL/fl

# 2 LE RISPOESTE ALLE RICHEISTE D'INTEGRAZIONE

## 2.1 Documentazione relativa alla titolarità d'uso delle aree

*"…documentazione relativa alla titolarità d'uso delle aree interessate dal progetto…"*

Si riportano a seguito le autorizzazioni ottenute o in fase di rilascio per le aree interessate dal progetto:

- Accessi alla zona centrale – Questi avvengono nella prima parte attraverso terreni demaniali per i quali verrà richiesta concessione o servitù temporanea per la realizzazione della rampa di accesso e pista. Nella seconda parte la pista attraversa una particella privata; si sta provvedendo alla definizione degli accordi per poter passare attraverso il fondo. Terminata la particella privata la pista si congiunge alla strada comunale esistente. Come riportato all'interno della tavola con oggetto gli accessi al cantiere si provvederà all'allargamento della strada con riporto di materiale nella cunetta laterale. Queste operazioni verranno compiute attraverso apposita autorizzazione comunale di manomissione suolo pubblico la quale sarà inserita ed in seguito rilasciata attraverso Autorizzazione Unica (387).
- La centrale idroelettrica – Questa verrà realizzata su terreno demaniale per cui si provvederà alla stipula di apposita concessione con la Provincia di Imperia al termine dell'iter autorizzativo per l'ottenimento della concessione a derivare ed Autorizzazione Unica.
- La cabina di comando e controllo – Questa verrà realizzata al di sopra di una particella di proprietà privata. Si riporta negli allegati la lettera d'intenti per il futuro acquisto del fondo.
- I cavidotti interrati - Per la realizzazione dei cavidotti necessari all'allaccio alla Rete Elettrica Nazionale verranno realizzati ed autorizzati attraverso ENEL visto che questi si svilupperanno sotto il sedime di una strada comunale. Si specifica che all'interno della documentazione facente parte dell'Autorizzazioni e Unica (387) sono stati inseriti i tracciati dei cavidotti e l'accettazione del preventivo ENEL per la realizzazione delle opere di connessione.

## 2.2 Progettazione del passaggio dei pesci

*"…presentazione di un progetto per il passaggio dei pesci che garantisca al suo interno velocità idonee al transito delle specie ittiche individuate durante il monitoraggio della ittiofauna…"*

A seguito delle richieste integrative e dopo un'attenta analisi, si è deciso di suddividere il DMV, attraverso più sistemi di rilascio, La suddivisione è stata compiuta per garantire il funzionamento ottimale della scala di rimonta e permettere il rilascio, della maggior parte del DMV, in via prioritaria rispetto all'instaurarsi della derivazione.

Il rilascio del DMV avverrà attraverso i tre sistemi di rilascio, uno per la scala di rimonta dell'ittiofauna, il secondo per la rampa di risalita delle anguille ed il terzo attraverso una luce tarata laterale sotto battente.

Le portate rilasciate dai tre sistemi determineranno il DMV totale da rilasciare a valle della derivazione. A seguito delle richieste integrative si è andati a dimensionare nuovamente ii sistema di rilascio in tre frazioni:

- la prima transitante all'interno della scala di rimonta dell'ittiofauna (stramazzo superficiale e luce sotto battente)
- la seconda transitante all'interno della rampa di rimonta per le anguille (stramazzo superficiale);
- la terza transitante in una luce tarata laterale sotto battente.

Questa scelta è stata adottata per garantire il rispetto delle "Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci" della Regione Piemonte adottando come specie target il Vairone. La suddivisione dei rilasci è stata effettuata al fine di diminuire la portata transitante nella scala con riduzione della dissipazione energetica in ciascuna vasca ed inoltre per consentire un innesco del rilascio migliore e prioritario rispetto all'instaurarsi della derivazione.

Il **Deflusso Minimo Vitale** definito per la centrale a Vessalico risulta essere quantificato in **180 l/s**.

Il passaggio per pesci è quindi finalizzato alla mitigazione degli impatti ambientali, nel momento in cui lo stato naturale di un ecosistema fluviale viene alterato da manufatti che ne comportino una modifica dello stato originario. Tali dispositivi andrebbero previsti sin dalla fase di progettazione dei manufatti idraulici che determinano un ostacolo alla libera circolazione dell'ittiofauna, ma sicuramente il suo impiego è di notevole valenza ed importanza anche su manufatti esistenti, venendo così a costituire un rilevante intervento finalizzato alla riqualificazione degli ambienti fluviali e riparali.

Si riporta a seguito le descrizioni dei tre sistemi di rilascio.

### 2.2.1 La scala di risalita per l'ittiofauna

Lateralmente ed in aderenza alla centrale in sponda sinistra idrografica è prevista la realizzazione del passaggio per l'ittiofauna. Il progetto della presente struttura di risalita per l'ittiofauna risulta necessaria al fine di permettere all'ittiofauna e alle specie acquatiche abitanti il Torrente Arroscia di superare l'ostacolo creato dalla briglia esistente. Dato il particolare contesto ambientale in cui si colloca l'intervento, si è scelta una soluzione progettuale che ben si inserisca in tale paesaggio, pertanto piuttosto che un passaggio per pesci "tecnico" si è preferito pensare un passaggio di concezione "naturalistica".

Scopo della scelta è ripristinare la continuità longitudinale del torrente, interrotta dalla briglia preesistente, con un'opera che riproponga, per quanto possibile, le caratteristiche dello stesso.

Il corpo dell'opera sarà costituito da 10 vasche posizionate in aderenza alla centrale di produzione messe in comunicazione tra loro attraverso un sistema di aperture a stramazzo lungo la faccia in comune (stramazzo superficiale) ed un sistema di bocche sotto battente anch'esse posizionate sulla faccia comune. Il sistema dei due rilasci verranno sfalsati geometricamente lungo la discesa della scala per generare zone di calma dove l'ittiofauna potrà riposarsi lungo la sua risalita.

In ogni singolo tratto il dislivello tra il pelo libero dell'acqua a monte ed il successivo a valle, rispetto alla soglia, si stabilizzerà sui 23 cm. Il salto di fondo tra i bacini è arrotondato, tale da non risultare pericoloso per pesci durante la rimonta. Le vasche hanno un livello d'invaso di 100 cm, la larghezza delle vasche in pietrame a rivestimento terminato risulterà essere di circa 1.80 m. Il fondo è in ghiaia e piccolo ciottolame tale da ricreare un ambiente naturale e il più possibile vicino alle preferenze delle specie presenti nel Torrente Arroscia. Si prevede di realizzare l'intera opera in materiale lapideo tale che possa rendere al minimo l'impatto sull'ambiente.

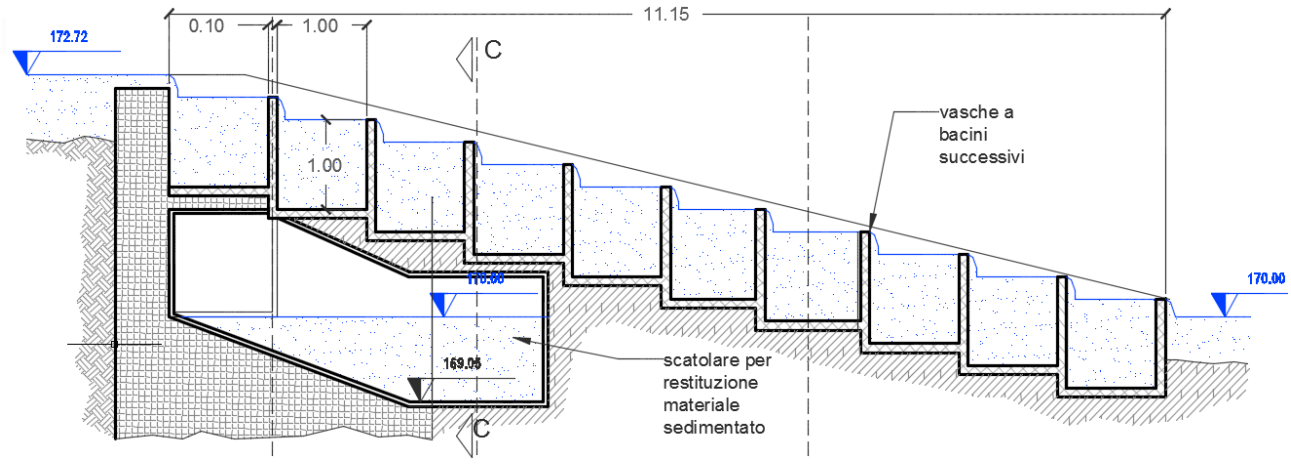



***Figura 1. Sezione longitudinale della scala di rimonta***

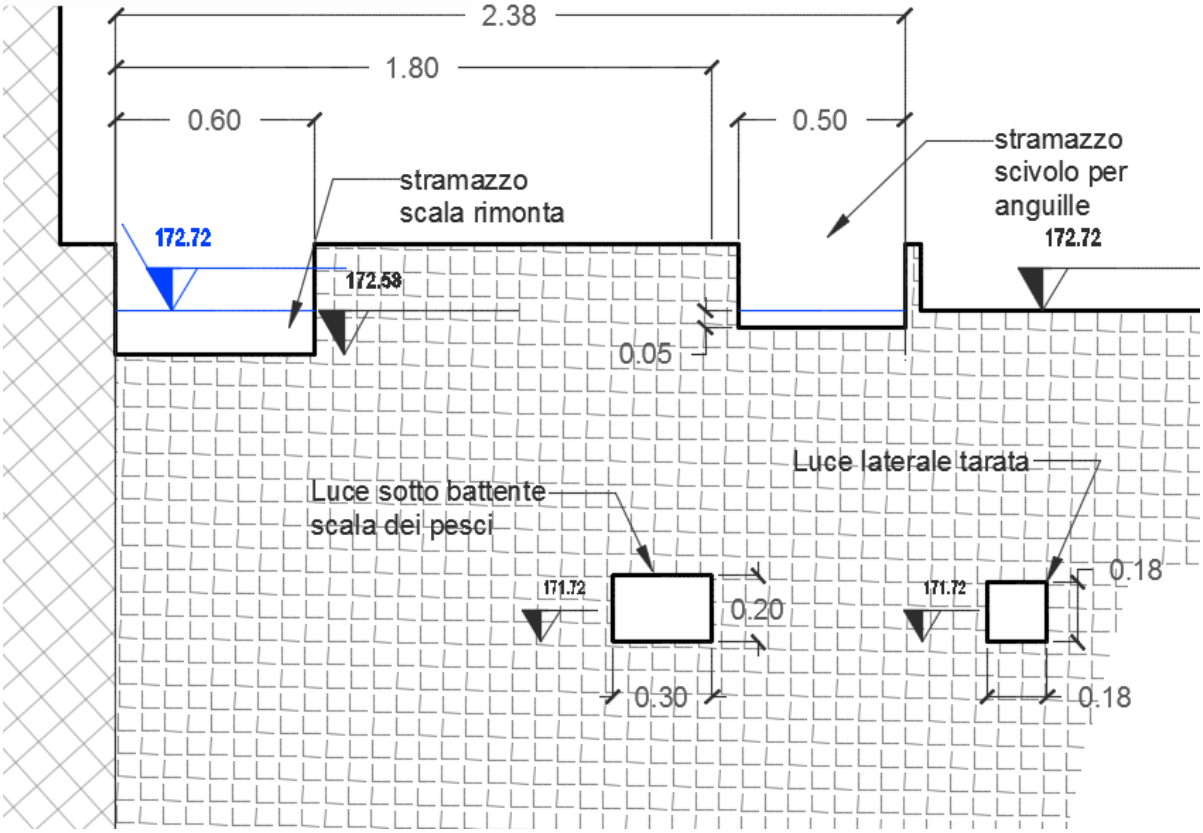



***Figura 2. Sezione degli stramazzi per la scala di rimonta, dello scivolo per le anguille, della luce sotto battente e laterale tarata***

***<u>Verifica idraulica del sistema scala di rimonta – stramazzo superficiale</u>***

Per il primo stramazzo (stramazzo posto sul coronamento della traversa) si è portato il coefficiente di deflusso dello stramazzo ad un valore di μ = 0,31, e si sono modificate le caratteristiche geometriche dello stramazzo, aumentando la profondità di attacco e quindi il battente che si verrà a generare al di sopra (14 cm) e diminuendone la larghezza; mantenendo sempre costante la larghezza della scala di rimonta pari a 1,80 m. Le dimensioni dello stramazzo sono in definitiva pari a 0,14 m di altezza e 0,60 m di larghezza. Il calcolo della bocca di alimentazione è stato effettuato utilizzando la formula dello stramazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso relativo allo stramazzo a larga soglia (scelto pari a 0,31);
- L= larghezza dello stramazzo (0,60m);
- h= tirante idrico presente nello stramazzo (0,14 m).

Pertanto, applicando i suddetti valori alla formula precedentemente riportata si ottiene:

$$Q = 0{,}31 \cdot 0{,}60 \cdot 0{,}14 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}14} = 0{,}043\, m^3 / s$$

Dalla relazione sopra citata si può affermare che la velocità all'interno dello stramazzo risulta:

$$u = \mu \cdot \sqrt{2gh}$$

nella sezione di larghezza L e altezza h. Per quanto riguarda lo stramazzo di comunicazione tra le vasche all'interno del manufatto di risalita per l'ittiofauna si ha:

- L= 0,60 m
- H = 0,14 m

Da cui si ottiene

$$u = 0{,}31 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}14} = 0{,}51\, m / s$$

Adottando il coefficiente definito dagli uffici μ = 0,31 e viste le caratteristiche di larga soglia presente si ha anche una diminuzione della velocità che si viene ad instaurare all'interno dello stramazzo, agevolando così la risalita delle specie ittiche presenti.

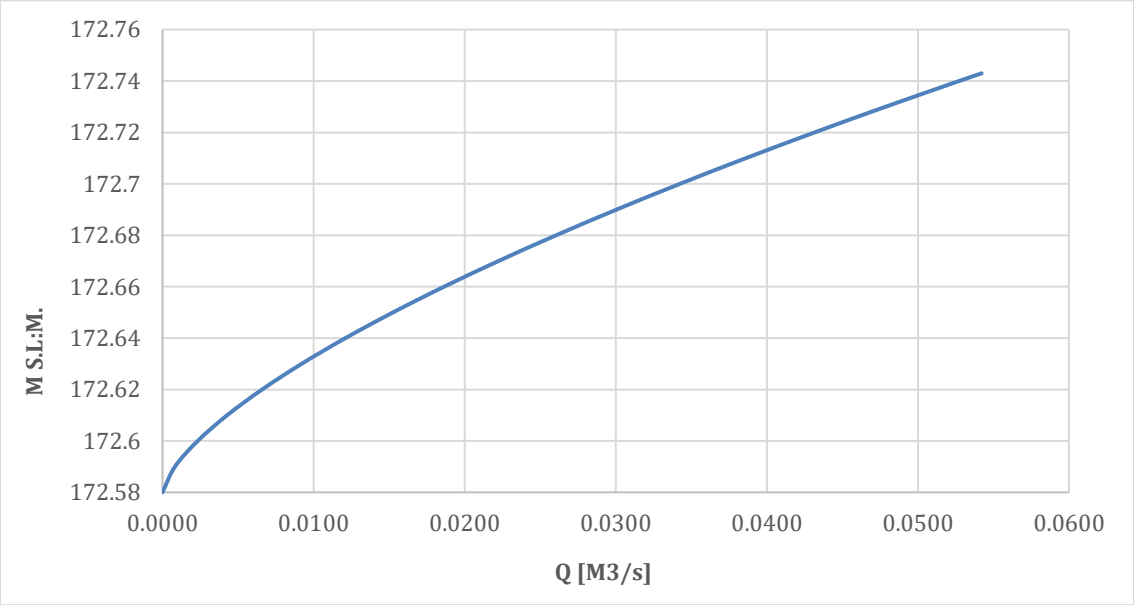



***Figura 3. Scala di deflusso dello stramazzo alimentante la scala di rimonta per l'ittiofauna.***

***Verifica idraulica del sistema scala di rimonta – luce sotto battente***

La scala di rimonta è alimentata oltre che dallo stramazzo superficiale, anche da una bocca sotto battente. L'inserimento di questa bocca consente di rilasciare buona parte del DMV prima che sia fisicamente possibile l'ingresso di acqua all'interno dello stramazzo superficiale, in quanto il suo posizionamento è previsto ad una quota inferiore a quella della bocca di presa della derivazione. La bocca sotto battente presenta una sezione rettangolare di altezza pari a 0,20 m e larghezza pari a 0,30 m.

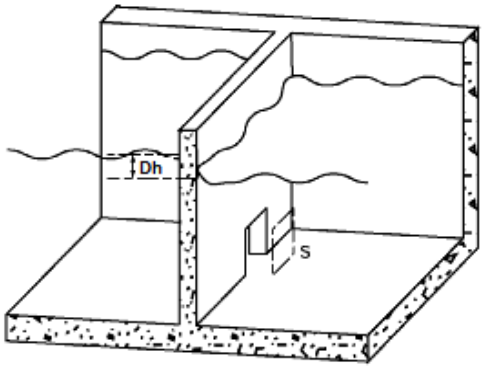



***Figura 4. Schematizzazione bocca sotto battente***

Quando il battente dietro il foro supera un'altezza di 0,20 m questo si comporterà come luce sotto battente e la portata attraversante il foro sarà funzione della differenza di carico idraulico tra monte e valle del foro. La legge che definisce la portata in funzione della differenza di carico idraulico è a seguito riportata:

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot \Delta h} = 2/3 \cdot 0{,}611 \cdot 0{,}30 \cdot 0{,}20 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0.23} = 0{,}052 m^3 / s$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso di luce sotto battente (scelto pari a 0,611);
- L= larghezza del foro (0,30m);
- B= altezza del foro (0,20m);
- Δh= è la differenza di carico tra monte e valle del foro.

Si segnala che essendo tutte le vasche profonde uguali, ed essendo presente un dislivello tra ciascuna vasca di 0,23m, la differenza di carico idraulico Δh tra una vasca e la successiva sarà sempre pari a 0,23m. Viste le condizioni idrauliche che si instaureranno all'interno dello gli stramazzi si agevolerà così la risalita delle specie ittiche presenti.

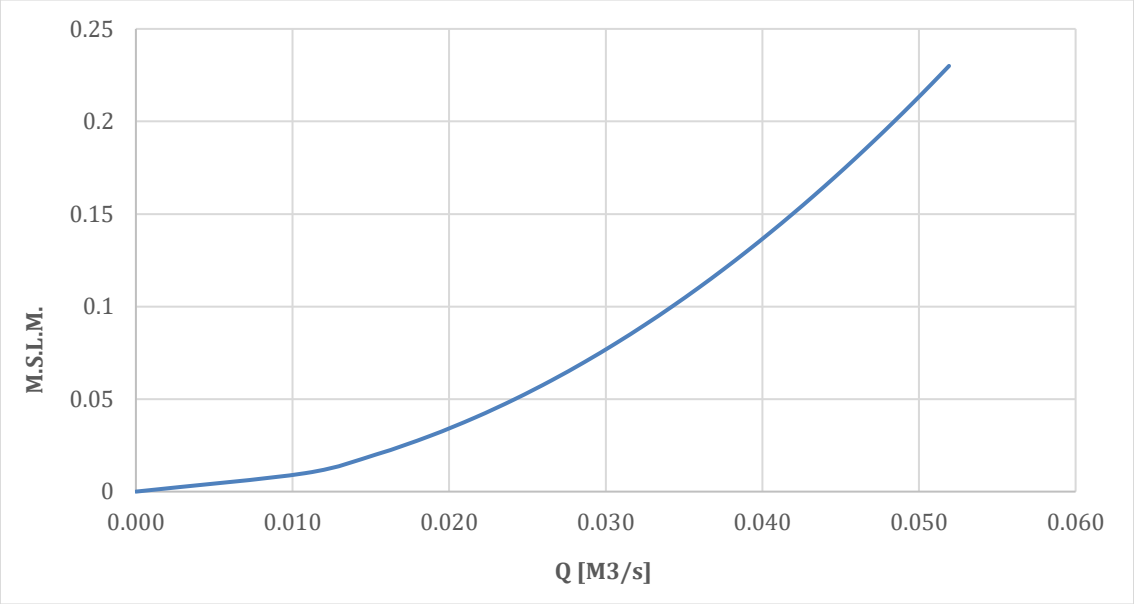



***Figura 5. Scala di deflusso della bocca sotto battente alimentante la scala di rimonta per l'ittiofauna.***

***<u>Verifica idraulica del sistema scala di rimonta – velocità nelle singole vasche</u>***

All'interno delle singole vasche, nel momento in cui sia lo sfioratore superiore sul coronamento della traversa che la luce di fondo risulteranno attive, transiterà la portata di progetto pari a 95 l/s.

La velocità che si genererà all'interno di ogni singola vasca sarà definita come:

$$V = Q / \Omega$$

Dove:

- Q = portata transitante all'interno della vasca;
- Ω = area della vasca perpendicolare alla corrente

Nel caso in esame si ha:

$$\Omega = (1*1{,}80) = 1{,}80 \text{ m}^2$$

Viste le caratteristiche di ogni singola vasca si verifica che la velocità che si verrà a generare all'interno risulterà di circa 0,053 m/s. Alla luce delle considerazioni riportate si può affermare che l'opera in progetto risulta atta a garantire la risalita delle specie ittiche con particolare attenzione alla specie target, in quanto, dato che le velocità in all'interno delle singole vasche sono compatibili con le capacità natatorie degli esemplari anche di piccole dimensioni.

***Verifica idraulica del sistema scala di rimonta – verifica dissipazione di energia***

La struttura di risalita risulta necessaria per permettere all'ittiofauna e alle specie acquatiche abitanti il tratto di Torrente Arroscia di superare l'ostacolo creato dalla traversa.

Alla luce di quanto sopraesposto la tipologia di passaggio di rimonta artificiale adottato è "a bacini successivi" con elevata dissipazione energetica (Pv < 150 W/m3). Il dimensionamento del passaggio artificiale per l'ittiofauna in riferimento alla D.G.P. n. 746-151363 del 18.07.2000 – CRITERI TECNICI PER LA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI PASSAGGI ARTIFICILI PER L'ITTIOFAUNA. In particolare si sono utilizzate le metodologie descritte in "Fish Passes design, dimensions and monitoring" DVWK, FAO,2002 a cui si rimanda per un maggiore approfondimento sui passaggi per l'ittiofauna. Uno schema di funzionamento del passaggio è riportato in figura dove l'opportuna sistemazione di massi all'interno del passaggio permette di avere correnti lente senza la presenza di discontinuità del fondo.

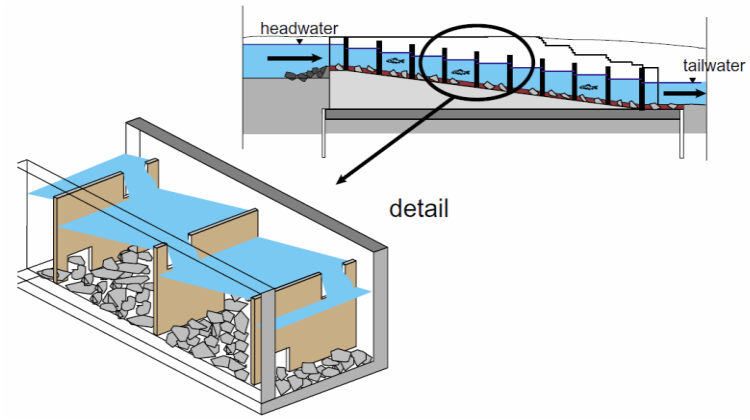



***Figura 6. Schema tipo della scala di rimonta***

Considerando portata attrattiva costante all'interno del passaggio, pari a circa 95 l/s si vanno a riportare a seguito le caratteristiche geometriche di progetto del passaggio per l'ittiofauna.

| | Tipologia a bacini successivi | | |
|---|---|---|---|
| **Larghezza scala** | b | 1,80 | m |
| **Interasse vasca** | lb | 1 | m |
| **Dislivello tra bacini** | Δh | 0,23 | m |
| **Numero vasche necessarie** | n | 10 | - |
| **Altezza med dentro vasca** | hmin | 1 | m |
| **Altezza foro fondo** | hs | 0,2 | m |
| **Larghezza foro fondo** | bs | 0,3 | m |
| **Spessore parete bacino** | d | 0,1 | m |

***Tabella 1. Caratteristiche tecniche della scala di rimonta***

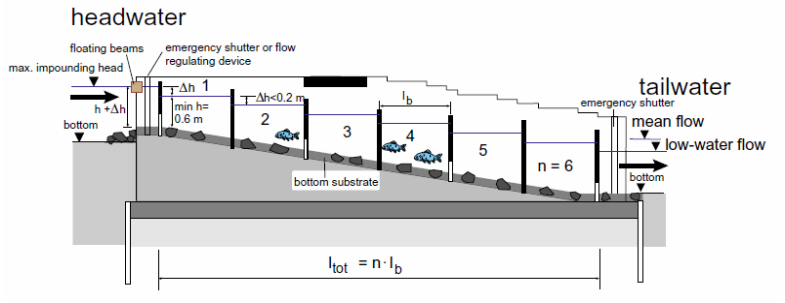



***Figura 7. Sezione longitudinale tipo della scala di rimonta***

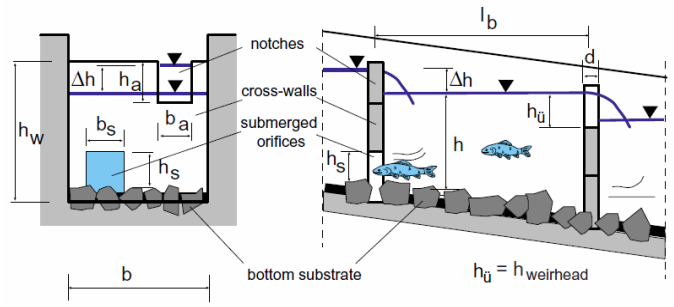



***Figura 8. Particolari idraulici di funzionamento della scala***

Il dimensionamento del singolo bacino è stato effettuato offrendo alle specie target (Vairone) un adeguato spazio per muoversi, mantenendo una ridotta turbolenza nel bacino. Tale turbolenza è stata quantificata nella potenza volumetrica dissipata. A seconda della specie ittica considerata si considera una potenza da non eccedere, oltre la quale si potrebbero generare correnti tali da impedire l'utilizzo della rampa di rimonta o addirittura stordire il pesce stesso. In generale viene considerata una soglia di 150 W/m$^3$, che nel caso di zone prettamente salmonicole può essere portata a 200 W/m$^3$ (Larinier 1992). Tali condizioni assicurano all'interno del bacino una corrente priva di turbolenze. Per facilitare la rimonta della scala sono stati effettuati dei passaggi di fondo in ogni singolo bacino. Per quanto riguarda le portate transitanti all'interno dei bacini, risulta che generalmente l'energia dissipata all'interno del bacino premette il transito di tutte le specie. Nel dettaglio si riportano le equazioni adottate per il dimensionamento dei singoli bacini. La difficoltà di passaggio dei migratori aumenta con la turbolenza e l'aerazione esistente nel bacino di calma. Un indicatore semplice del livello di agitazione nei bacini è la potenza dissipata volumica che si esprime con la:

$$Pv = \frac{\rho * g * Q * \Delta H}{V}$$

Dove:

- Pv potenza dissipata volumica (W/m$^3$);

- ρ massa volumica dell'acqua (1000 kg/m³);
- g accelerazione della gravità (alle nostre latitudini g = 9,81 m/s²);
- Q portata nei passaggi (m³/s);
- ΔH salto fra i due bacini (m);
- V volume di acqua contenuto nel bacino (m³);

Questo criterio permette di determinare il volume di acqua minima da contenere dentro un bacino se si fissa il salto e la portata. La potenza volumica riveste un'importanza fondamentale in quanto da un lato determina l'energia della vena dell'acqua che transita nelle vasche e che deve essere smorzata, in letteratura questa energia è stata valutata intorno al valore di 150 W*m³/s. Questi valori si riferiscono anche a pesci di taglia piccola anche se l'obiettivo principale è quello di non ostacolare la risalita dei riproduttori, i quali in genere sono di taglia maggiore. Occorre anche considerare che i pesci in genere sono in grado di percepire delle variazioni di velocità molto ridotte e cercano in genere le zone più favorevoli alla loro risalita come vicinanza di pareti, zone di scollamento dell'acqua dalle pareti o soglie, ecc. per cui la soluzione prescelta risulta la più adatta. I salti fra bacini sono scelti innanzitutto in funzione della capacità di nuoto e di salto delle specie ittiche. Il passaggio dei migratori sarà tanto più agevolato quanto più è ridotta la differenza di livello fra i due bacini. In questo specifico caso si è adottato un salto di 23 cm tra i singoli bacini. Conviene inoltre evitare fenomeni di cortocircuito dell'acqua, ossia passaggi diretti di un getto a forte velocità da un bacino a quello seguente il che non consentirebbe una sufficiente dissipazione dell'energia del getto di acqua. Perciò è bene che i salti di acqua siano posti ad estremi opposti dei setti di separazione fra le vasche di dissipazione. All'opposto i getti di acqua non devono urtare troppo violentemente le pareti delle vasche in quanto ciò può disturbare il comportamento dei migratori e compromettere così l'efficacia dell'opera. Assumendo il volume dei bacini come descritto in precedenza, le dimensioni di quest'ultimi dipenderanno dalle condizioni idrodinamiche della vena dell'acqua, ossia dalla sua configurazione e dall'orientamento del getto, fattori che sono legati alla forma e dimensioni delle luci oltre che al salto esistente fra un bacino e l'altro.

La energia che può essere smaltita da ogni vasca è data da:

$$P_v = \frac{\rho g \Delta h Q}{b h_m (l_b - d)}$$

Le dimensioni adottate per i bacini permettono dunque di smaltire una portata pari 95 l/s in condizioni di potenza volumetrica pari 132 W/m³.

### 2.2.2 La rampa di risalita delle anguille

Il secondo sistema di rilascio è definito attraverso la rampa di risalita delle anguille.

La tipologia scelta per la costruzione della scala per anguille consiste in una rampa parallela alla scala per l'ittiofauna, essa avrà sezione rettangolare di circa 50 x 30 cm, l'interno della scala sarà rivestita in alluminio con degli elementi cilindrici a occupare trasversalmente la sezione e disposti in maniera da creare di percorsi ai quali possano aderire le "cieche".

La portata defluente all'interno della rampa sarà tale da creare un tappeto con velocità ridotte, considerando un battente di pochi centimetri d'acqua (2/5 cm). Fondamentale per questa specie catadroma (migratrice dal mare ai corsi d'acqua dolce nello stadio giovanile e dalle acque dolci al mare nello stadio adulto), comprenderne il complesso ciclo eto-ecologico, sembra ormai accertato che che l'anguilla deponga le uova nel Mare dei Sargassi. La piccola larva trasparente detta "*Leptocefalo*", viene trasportata passivamente dalle correnti. Giunge sulle coste del Nord Africa e dell'Europa quando hanno una dimensione di 6-7 Cm. In questa fase divengano definite "*ceche*", riescono a fare spostamenti autonomi e risalgono i corsi d'acqua dove divengono adulte dopo 25-30 anni ridiscendono per riprodursi nuovamente nel Mare dei Sargassi. Per tale specie si è deciso di progettare un'opera di risalita appositamente dedicata, che verrà posta lateralmente alla scala per l'ittiofauna.

Questa scelta è dettata dal fatto che occorre prendere in considerazione la scelta di particolari accorgimenti tecnici, dal momento che questi animali hanno una modalità di nuoto particolare, che consente loro anche la reptazione lungo superfici scabre ed accidentate sulle quali sia possibile la presa.

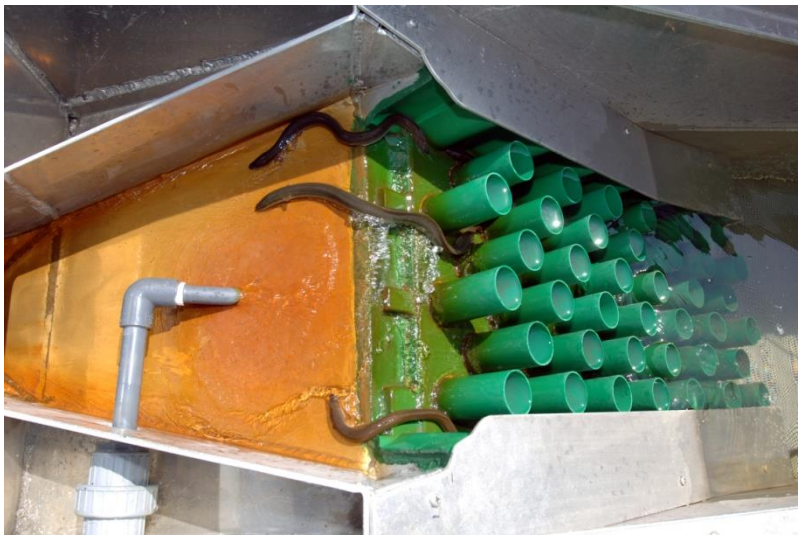


***Figura 9. Rampa di risalita delle anguille***

***Verifica idraulica del sistema rampa di risalita per le anguille***

Lo stramazzo per la rampa per le anguille è stato ricalibrato attraverso l'uso del coefficiente definito dagli uffici preposti della Regione, μ = 0,31, e modificandone il battente. Il calcolo della bocca di alimentazione è stato effettuato utilizzando la formula dello stramazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso relativo allo stramazzo a larga soglia (scelto pari a 0,31);
- L= larghezza dello stramazzo (0,50m);
- h= tirante idrico presente nello stramazzo (0,05m).

Pertanto, applicando i suddetti valori alla formula precedentemente riportata si ottiene:

$$Q = 0{,}31 \cdot 0{,}50 \cdot 0{,}05 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}05} = 0{,}008\ m^3/s$$

Dalla relazione sopra citata si può affermare che la velocità all'interno dello stramazzo risulta:

$$u = \mu \cdot \sqrt{2gh}$$

nella sezione di larghezza L e altezza h.

Da cui si ottiene

$$u = 0{,}31 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}05} = 0{,}31\ m/s$$

Adottando il coefficiente definito dagli uffici regionali μ = 0,31 e viste le caratteristiche di larga soglia presente si ha anche una diminuzione della velocità che si viene ad instaurare all'interno dello stramazzo, agevolando così la risalita delle specie ittiche presenti.

### 2.2.3 Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta

In conclusione gli interventi di progettazione attuati sul sistema traversa/scale di risalita sono i seguenti:

- Costruzione di una scala di risalita per l'ittiofauna e di una rampa di rimonta per le anguille, entrambe i dispositivi verranno realizzati in sponda sinistra e ricavati in aderenza alla centrale in progetto per limitare al massimo l'ingombro di nuove strutture e definendone un impatto ambientale limitato.
- La quota parte di DMV necessaria ad alimentare la scala di risalita per l'ittiofauna è pari a circa 95 l/s, mentre quella destinata ad alimentare la rampa di risalita per le anguille è di circa 8 l/s. Entrambi i valori verranno definiti e ricalibrati con precisione attraverso le operazioni di collaudo da effettuare ad opera terminate. Queste operazioni di collaudo verranno effettuate da operatore specializzato.
- La differenza di portata tra il DMV definito pari a 180 l/s e quello transitante sulle scale di rimonta (95 l/s+8 l/s=103l/s) pari a cica 80l/s verrà fatto transitare in una luce laterale tarata la quale viene descritta nei capitoli seguenti.
- La scala di risalita sarà permanentemente in funzione, questo permetterà alle specie target di compiere le migrazioni necessarie per la riproduzione o anche solo per scopi trofici in qualsiasi periodo dell'anno.
- In corrispondenza dell'immissione nel torrente il fondo permette di indirizzare la corrente, evitare un'eccessiva dispersione laterale e mantenere una velocità del flusso che risulti attrattiva per le specie target.
- Nel tratto d'alveo compreso tra il punto di restituzione e la traversa di derivazione il fondo permette un invito alla corrente restituita a risalire verso la traversa di derivazione; attraverso questo accorgimento, nel tratto compreso tra la traversa e la restituzione, verrà a crearsi una zona di calma nella quale la differenza di velocità creata dal flusso restituito dalla rampa di risalita per l'ittiofauna è tale da garantirne l'effettiva attrattività.
- Le velocità all'interno della scala per l'ittiofauna risulta pari a 0,51 m/s all'interno del primo stramazzo posto sul coronamento della traversa, all'interno delle vasche la velocità si instaurerà a circa 0,058. All'interno delle bocche di fondo la velocità della corrente si porterà a 0,87 m/s.
- Le velocità risultano compatibili con le specie presenti nel torrente Arroscia.

| Specie | Gen | Feb | Mar | apr | mag | giu | lug | ago | sett | ott | nov | dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Barbo* | | | | | x | x | x | | | | | |
| *Cavedano* | | | | x | x | x | x | | | | | |
| *Vairone* | | | | x | x | x | | | | | | |
| *Trota* | x | x | | | | | | | | x | x | x |
| *Anguilla* | | | | x | x | x | x | x | | | | |

***Tabella 2. Periodi di riproduzione delle specie ittiche presenti***

- Per la rampa di risalita delle anguille la velocista che si verrà ad instaurare all'interno dello stramazzo superficiale sulla traversa risulterà pari a 0,31 m/s
- Per anguille di dimensioni comprese tra i 12 ed oltre 30 cm, a temperatura dell'acqua compresa tra i 10° ed i 15 °C i risultati sono molto variabili. Dalla figura 6 si evince come velocità dell'acqua comprese tra 0,35 e 0,50 m/s sono da considerarsi delle velocità limite, mentre quelle sostenibili si attestano intorno ai 0,15/0,30 m/s.

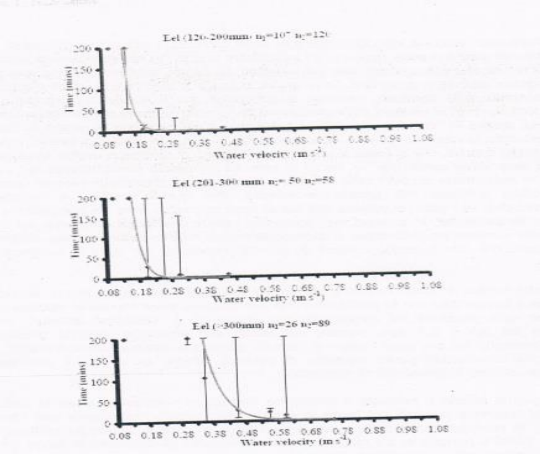


***Figura 10. Curve di velocità per le anguille.***

- Visto il limitato battente che si verrà a realizzare (5 cm circa) la velocità che si avrà sulla rampa sarà limitata e tale da non andare ad impedire la rimonta facilitata alla specie.
- **Alla luce delle considerazioni riportate si può affermare che le opere in progetto risultano atte a garantire la risalita delle specie ittiche target in analisi, in quanto, dato che le velocità in corrispondenza degli stramazzi sono compatibili con le capacità natatorie degli esemplari medi a maggior ragione lo saranno nelle zone di calma che si verranno a creare all'interno dei bacini o lungo la rampa di risalita per le anguille.**

## 2.3 Le attività di cantiere

*"…progettazione puntale di tutte le attività di cantiere che dovranno essere condotte con mezzi idonei a non perturbare la viabilità esistente né l'assetto naturale complessivo delle aree coinvolte dal progetto…"*

Le fasi di cantiere per la realizzazione della centrale idroelettrica ed opere a lei connesse si suddividono nelle seguenti macro lavorazioni:

- Preparazione della via d'accesso;
- Demolizione degli speroni rocciosi per la localizzazione della centrale;
- Scavi per la localizzazione dell'opera di presa;
- Lavori di carpenteria per armare e gettare il calcestruzzo per la realizzazione della centrale e dell'opera di presa;
- Scavi per la localizzazione della camera di comando e controllo;
- Lavori di carpenteria per armare e gettare il calcestruzzo per la realizzazione della camera di comando e controllo
- Scavi per la posa dei cavidotti.

La preparazione della via d'accesso comporterà il transito di alcuni camion lungo la Strada Statale 453 i quali recapiteranno il materiale sciolto per permettere l'allargamento della rampa esistette. Il materiale verrà scaricato prima del ponte di Vessalico lungo il rettilineo in sponda opposta. Il transito dei suddetti camion non perturberanno la viabilità principale esistente visto che il maggior traffico risulta localizzato presso la "bretella esterna" che tagli al di fuori il paese di Vessalico.

Terminato l'allargamento della rampa di discesa si provvederà all'apertura della pista posizionata nel pianoro inferiore al ponte. Questa verrà realizzata attraverso l'utilizzo dell'escavatore. Le sue operazioni non avranno ripercussioni sulla viabilità esistente visto la zona dove opererà la macchina operatrice. Unica possibile interferenza è la presenza di un camion lungo la strada per il trasporto del materiale utilizzato per il riporto della pista. Sotto l'aspetto ambientale le interferenze che si riscontrano saranno quelle dovute al disgaggio di vegetazione infestante e di arbusti dovuto all'apertura della pista lungo il pianoro e lungo il campo dove si estenderà la pista, questo impatto risulterà pressoché nullo.

Al termine della nuova pista si giungerà presso la stradina comunale esistente che giunge fino sul coronamento della traversa. La strada risulta di una larghezza di circa 2,00 m ottenuta attraverso un rilievo di dettaglio. Per permettere la movimentazione della macchina di cantiere più larga,

ESCAVATORE PC 75 il quale presenta una larghezza di 2,05 m si è deciso di andare a riempire le cunette laterali con del materiale sciolto. Questo permetterà l'allargamento della strada ad una larghezza prossima ai 2,50m permettendo così la movimentazione dell'escavatore. Grazie a questo accorgimento e all'apertura della pista nel pianoro inferiore, non si renderà più necessario il passaggio dei mezzi all'interno del centro abitato di Vessalico il quale presentava delle restrizioni del tracciato che sarebbero risultate critiche per il transito dei mezzi più larghi. Durante le fasi di cantiere non si andrà a recare alcuna interferenza con la viabilità presente visto che la strada comunale risulta ad uso prevalentemente pedonale. Si sottolinea che anche a livello ambientale non si recherà alcuna interferenza con l'assetto naturale dei luoghi visto che non si renderà necessario alcuno taglio visto che la zona risulta già utilizzata e pulita.

Grazie alla presenza della strada si giungerà facilmente alla zona d'intervento per la realizzazione della centrale idroelettrica e della cabina di comando e controllo. L'accesso al cantiere per le opere di realizzazione della centrale verrà posizionato a monte della traversa nella zona dell'opera di presa in progetto. Da questa zona sarà facilmente raggiungibile la zona di scavo per il posizionamento della turbina, attraversando semplicemente il solo coronamento della traversa.

La realizzazione della centrale comporterà il passaggio di alcuni BETONCAR per il trasporto del calcestruzzo ma anche in questo caso i camion si fermeranno lungo il rettilineo opposto alla centrale dove il carico verrà trasferito su motocarriole e dumper per il trasporto fino alla zona centrale. Il trasporto dell'acciaio di carpenteria verrà effettuato attraverso l'uso di un CARON. Analizzati questi aspetti si può sottolineare che l'interferenza sulla viabilità esistente sarà pressoché nulla o di lieve entità visto che come scritto precedentemente la maggior parte del traffico si riversa sulla bretella esterna di Vessalico.

Durante le fasi di costruzione dell'opera di presa e del blocco centrale si porrà particolarmente attenzione al mantenimento in condizioni inalterate della pozza esistente, la quale, si sottolinea, non verrà interessata dalle nuove opere. Per garantire il mantenimento della pozza e la sua pulizia si andrà a realizzare una separazione verticale attraverso l'uso di alcune tavole il legno per un'altezza di circa 1,5/2 m. Queste verranno posizionate a lato della pozza per impedire la caduta accidentale di materiale al suo interno. Al termine del cantiere si provvederà ad effettuare un'ispezione della pozza e se ne sarà necessario si andranno ad effettuare delle operazioni di pulizia.

Per la realizzazione della cabina di comando e controllo verrà utilizzata la pista aperta in precedenza. Giunti alla zona centrale si risalirà la strada esistente che porta ai pianori dei campi esistenti. Anche in questo caso la realizzazione della cabina comporterà il passaggio di alcuni BETONCAR i quali si fermeranno lungo il rettilineo opposto alla centrale. A seguito il carico verrà

trasferito su motocarriole e dumper per il trasporto fino alla zona d'interesse. Il trasporto dell'acciaio di carpenteria verrà effettuato attraverso l'uso di un CARON.

Analizzati questi aspetti si può sottolineare che l'interferenza sulla viabilità esistente sarà pressoché nulla o di lieve entità visto che come scritto precedentemente la maggior parte del traffico si riversa sulla bretella esterna di Vessalico.

Ultima fase costruttiva sarà la realizzazione dei cavidotti di collegamento centrale cabina e di consegna alla rete elettrica nazionale. Questi verranno posizionati al di sotto della strada comunale e le lavorazioni verranno effettuate dall'ENEL visto che la connessione alla rete risulta in bassa tensione. Le operazioni di costruzione non andranno a recare alcuna interferenza sia alla viabilità sia a livello ambientale visto il passaggio dei cavidotti al di sotto di strade già esistenti.

Nel paragrafo seguitene si andrà a descrivere in modo più dettagliato quali mezzi, le loro dimensioni e la configurazione delle vie d'accesso che verranno utilizzate durante le fasi di cantiere per permettere di non perturbare sia la viabilità né l'assetto naturale complessivo delle aree.

## 2.4 Le piste d'accesso

*"...progettazione puntale delle necessarie piste d'accesso, che non risultano al momento presenti ne fruibili mediante semplici accorgimenti quali ampliamento, indicando sia il tracciato preciso, sia la tipologia, sia le dimensioni delle macchine operatrici che si intendono utilizzare..."*

Per la progettazione puntuale della pista d'accesso in prima analisi si è andati a definire i mezzi utilizzati per le operazioni di costruzione dell'impianto. Si è andati così a scegliere le macchine operatrici, scegliendo quelle con le minime dimensioni ma funzionali alle operazioni.

Per le operazioni di scavo e movimentazione terra si andranno ad utilizzare:

- ESCAVATORE PC 75 con larghezza pari a 2,05 m
- ESCAVATORE PC 50 con larghezza 1,90 m
- CARON con larghezza 1,60 m




***Figura 11. Macchinari impiegati per gli scavi e movimentazione terra***

Per il trasporto del calcestruzzo si utilizzerà un BETONCAR il quale trasporterà il materiale lungo la Strada Statale 453. Nei pressi del ponte di Vessalico il calcestruzzo verrà trasferito all'interno di mezzi più appropriati e di piccole dimensioni, utilizzati anche per il trasporto dell'acciaio, questi sono:

- DUMPER AUTOCARICANTE con larghezza pari a 1,70 m;
- MOTOCARIOLA con larghezza pari a 1,00 m;



***Figura 12. Mezzi impiegati per il trasporto del calcestruzzo e dell'acciaio***

Il trasporto dell'acciaio per la carpenteria del calcestruzzo armato verrà realizzato attraverso l'ausilio di un CARON. Per le fasi di scavo e costruzione della cabina di comando e controllo e la relazione dei cavidotti interrati visto le piccole dimensioni si andrà ad utilizzare per la realizzazione degli scavi un MINI ESCAVATORE con larghezza 1,70 m. Per il trasporto del calcestruzzo e dell'acciaio si farà uso dei mezzi di trasposto sopra elencati. ***La scelta dei mezzi da utilizzare per la realizzazione della centrale e delle opere a lei connessa sono state condivise confrontandosi con la possibile ditta appaltatrice dei lavori civili, Manfredi Sebastiano snc.***

Definite le macchine operatrici interessate nella realizzazione dell'opera si è andati a riprogettare la pista d'accesso per le fasi di cantiere. Come osservabile all'interno della tavola tecnica integrativa la quale ha come oggetto gli accessi al cantiere si è scelto di andare ad operare in parte l'ungo l'alveo del torrente Arroscia ed in parte andando a risistemare la via d'accesso pedonale pubblica ora esistente.

Si riporta a seguito la planimetria delle vie d'accesso riportata all'interno della tavola integrativa.

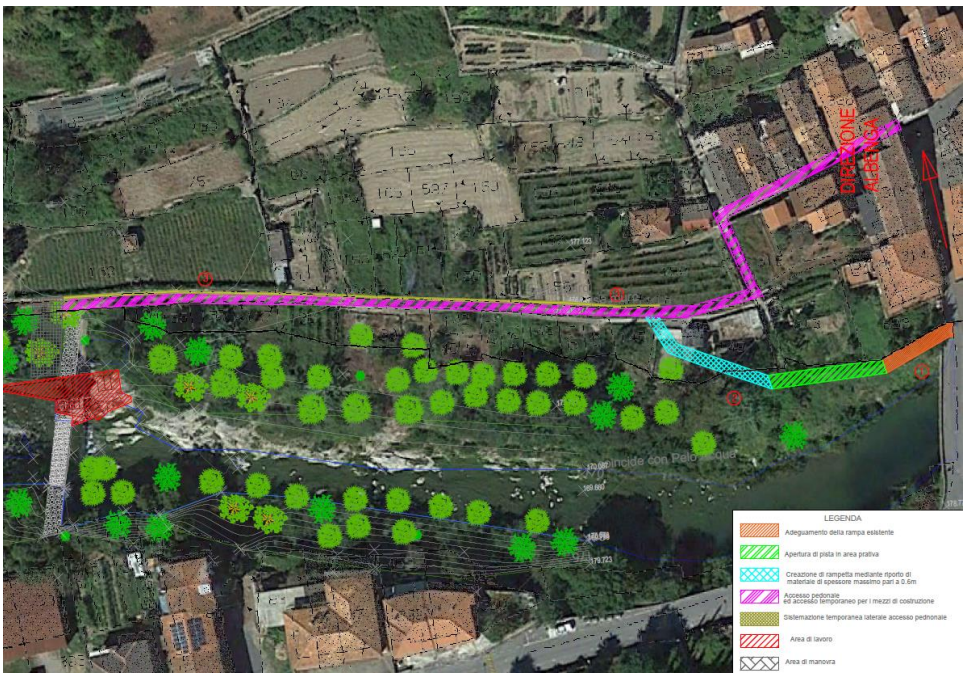



***Figura 13. Planimetria delle vie d'accesso***

In prima battuta si provvederà all'adeguamento della rampa esistente, come riportato nell'immagine seguente, mediante l'allargamento provvisorio grazie all'ausilio di materiale sciolto ed una piccola opera in massi di contenimento. Al termine della costruzione è previsto il ripristino della situazione attuale. Come descritto precedentemente il mezzo di maggio dimensioni che dovrà discendere la rampa sarà l'escavatore PC 75 il quale copre una larghezza di 2,05m. La rampa di accesso si porterà ad una larghezza complessiva di circa 3 m per permettere una discesa agevolata.




***Figura 14. Rampa d'accesso esistente oggetto di adeguamento***

Discesi nel pianoro sottostante si andrà a realizzare la pista d'accesso (larghezza massima 3 m) la quale permetterà il raggiungimento della via posteriore. Questa sarà realizzata attraverso materiale di riporto il quale sarà smaltito al termine delle lavorazioni. La pista attraversa un prato con rada vegetazione permettendo così un impatto pressoché nullo.




***Figura 15. Pista d'accesso di nuova realizzazione***

Giunti lungo la strada pedonale comunale esistente si andrà a riportare del materiale nella cunetta laterale per permettere il passaggio dei mezzi per la costruzione. Attraverso un rilievo di dettaglio si è verificato che la strada esistente risulta di larghezza circa 2,0 m la quale andando a riportare del materiale all'interno delle cunette laterale ed eventualmente lungo i sui lati giungerà facilmente ad una larghezza di 2,5 2,8 m. La su scritta larghezza di passaggio permetterà il transito del mezzo più largo ESCAVATORE PC 75; i restanti mezzi transiteranno facilmente visto la loro larghezza inferiore a quella dell'escavatore.

Al termine delle operazioni di costruzione si provvederà all'eliminazione del materiale di riporto posto lateralmente ripristinando la situazione esistente.




***Figura 16. Realizzazione di una pista fruibile dai mezzi tramite riempimento della cunetta esistente (area gialla)***

Adottando la soluzione tecnica definita precedentemente non si renderà più necessario il passaggio all'interno del centro abitato di Vessalico, in particolar modo nella zona in cui la strada di accesso risulta di larghezza limitata. La soluzione tecnica prospettata permetterà anche di transitare a distanza rispetto alle abitazioni esistenti permettendo di non recare disagio. Sotto l'aspetto ambientale l'apertura della via d'accesso lungo la rampa e lungo il campo esistente permetterà in non abbattimento di vegetazione di pregio (come riportato all'interno della relazione naturalistica), permettendo di avere un impatto a livello ambientale pressoché nullo.

## 2.5 Il dispositivo di rilascio del DMV

*"…riprogettazione del dispositivo di rilascio in modo da garantire che il Deflusso Minimo Vitale, che dovrà essere pari a $DMV_{amb}$= 180 l/s, sia rilasciato prima dell'inizio della derivazione…"*

Come definito precedentemente il rilascio del DMV pari a 180 l/s è stato suddiviso attraverso più sistemi di rilascio. La suddivisione è stata compiuta per garantire il funzionamento ottimale della scala di rimonta e permettere il rilascio, della maggior parte del DMV, in via prioritaria rispetto all'instaurarsi della derivazione. Il rilascio del DMV avverrà attraverso i tre sistemi di rilascio, uno per la scala di rimonta dell'ittiofauna, il secondo per la rampa di risalita delle anguille ed il terzo attraverso una luce tarata laterale sotto battente.

Le portate rilasciate dai tre sistemi determineranno il DMV totale da rilasciare a valle della derivazione. A seguito delle richieste integrative si è andati a dimensionare nuovamente ii sistema di rilascio in tre frazioni:

- la prima transitante all'interno della scala di rimonta dell'ittiofauna (stramazzo superficiale e luce sotto battente)
- la seconda transitante all'interno della rampa di rimonta per le anguille (stramazzo superficiale);
- la terza transitante in una luce tarata laterale sotto battente.

Nel capitolo precedente si è provveduto alla progettazione dei sistemi di rimonta, incentrati e dimensionati rispetto alle specie presenti in sito ed in particolare per la specie target quale il Vairone.

L'analisi idraulica delle due opere di rimonta hanno permesso di far defluire una portata complessiva di circa 95 l/s per la scala di rimonta dell'ittiofauna ed una portata di circa 8 l/s per la scala di rimonta delle anguille per un totale di circa 103 l/s.

Si è andati così a calibrare la luce laterale per permettere il defluire della portata complementare ai 180 l/s.

La progettazione della luce laterale calibrata è stata compiuta mentendo come punto focale la condizione per la quale il rilascio del DMV sia prioritario rispetto all'instaurarsi della derivazione.

Si riporta a seguito i dati caratteristici dei sistemi di rilascio del DMV.

### 2.5.1 Stramazzo superficiale della scala di rimonta dell'ittiofauna

Le dimensioni dello stramazzo sono pari a 0,14 m di altezza e 0,60 m di larghezza. Il calcolo della bocca di alimentazione è stato effettuato utilizzando la formula dello stramazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso relativo allo stramazzo a larga soglia (scelto pari a 0,31);
- L= larghezza dello stramazzo (0,60m);
- h= tirante idrico presente nello stramazzo (0,14 m).

Pertanto, applicando i suddetti valori alla formula precedentemente riportata si ottiene:

$$Q = 0{,}31 \cdot 0{,}60 \cdot 0{,}14 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}14} = 0{,}043\, m^3 / s$$

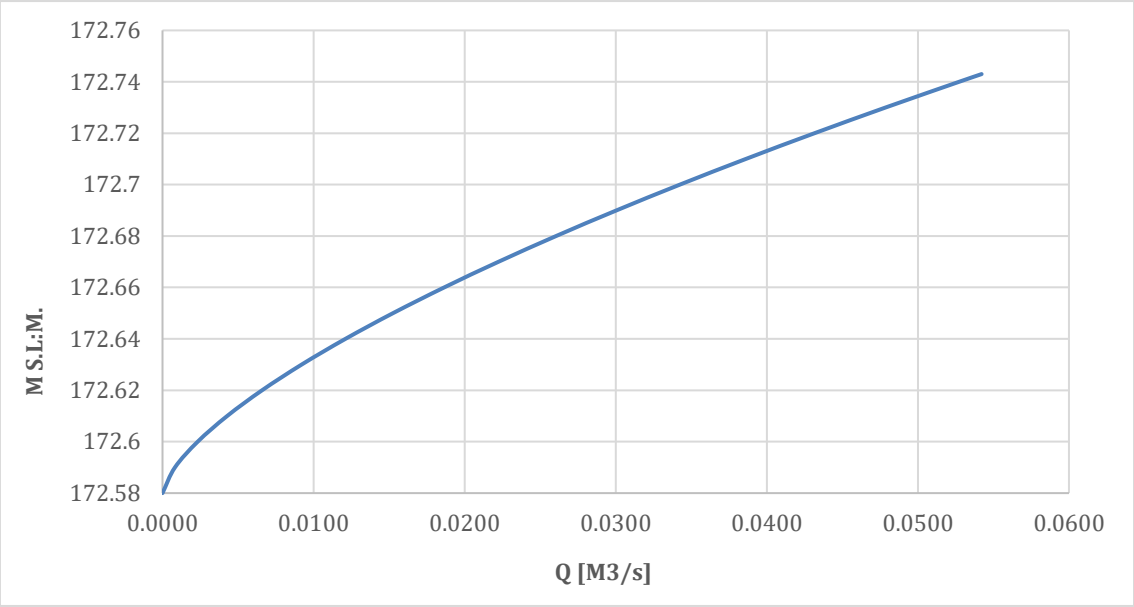



***Figura 17. Scala di deflusso dello stramazzo alimentante la scala di rimonta per l'ittiofauna.***

### 2.5.2 Luce sotto battente della scala di rimonta dell'ittiofauna

Altro elemento di rilascio all'interno della scala di rimonta e la bocca sotto battente posizionata all'interno delle vasche. La bocca presenta una sezione rettangolare di altezza pari a 0,20 m e larghezza pari a 0,30 m. La prima bocca risulta posizionata con il suo punto di attacco ad una quota pari a 171,72 m s.l.m., quota inferiore di 1 m rispetto al livello di coronamento. Nelle singole vasche le

bocche sono sempre posizionate sul loro fondo. Si è scelto di posizionare la prima vasca in quella posizione per permettere la sua attivazione prima che il livello raggiunga il livello di attacco della derivazione idroelettrica (172,20 m s.l.m.). La bocca sotto battente possiede un doppio funzionamento: il primo a stramazzo a larga soglia fino a quando il livello non va ad ostruire totalmente la luce; il secondo a luce sotto battente completamente rigurgitata quando la luce viene ostruita completamente.

Quando il battente dietro il foro supera un'altezza di 0,20 m questo si comporterà come luce sotto battente La legge che definisce la portata in funzione della differenza di carico è a seguito riportata:

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot B \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot \Delta h} = 2/3 \cdot 0{,}611 \cdot 0{,}30 \cdot 0{,}20 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0.23} = 0{,}052 m^3 / s$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso di luce sotto battente (scelto pari a 0,611);
- L= larghezza del foro (0,30m);
- B= altezza del foro (0,20m);
- Δh= è la differenza di carico tra monte e valle del foro.

Si segnala che essendo tutte le vasche profonde uguali, ed essendo presente un dislivello tra ciascuna vasca di 0,23m, la differenza di carico idraulico Δh tra una vasca e la successiva sarà sempre pari a 0,23m. Viste le condizioni idrauliche che si instaureranno all'interno dello gli stramazzi si agevolerà così la risalita delle specie ittiche presenti.

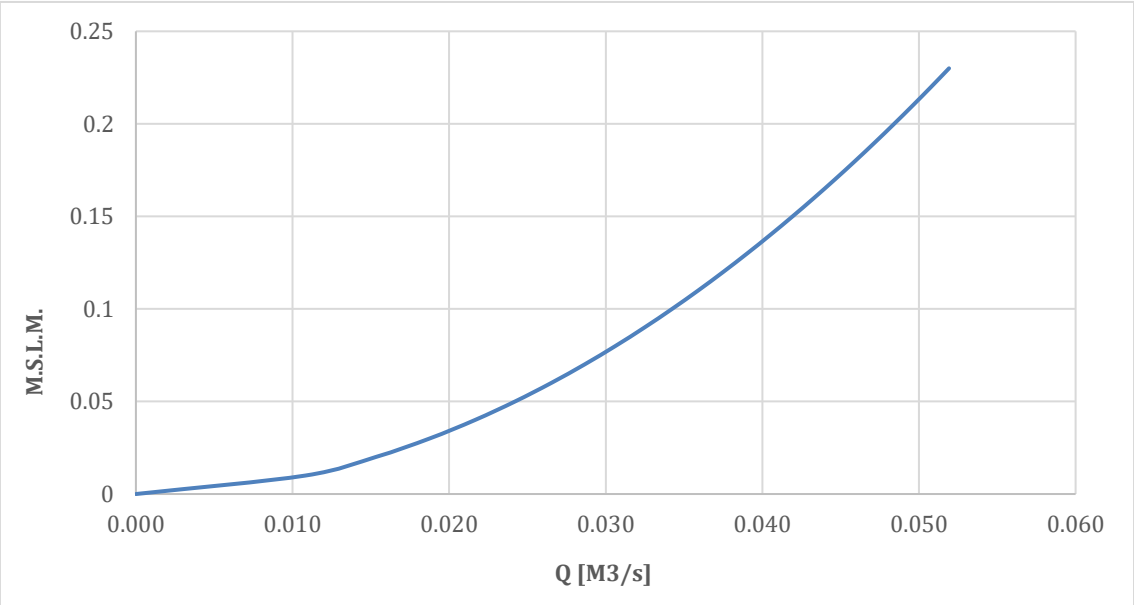



***Figura 18. Scala di deflusso della bocca sotto battente alimentante la scala di rimonta per l'ittiofauna.***

### 2.5.3 Stramazzo superficiale della rampa di risalita delle anguille

Lo stramazzo per la rampa per le anguille è stato ricalibrato attraverso l'uso del coefficiente definito μ = 0,31, e modificandone il battente. Il calcolo della bocca di alimentazione è stato effettuato utilizzando la formula dello stramazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

dove:

- μ = coefficiente di deflusso relativo allo stramazzo a larga soglia (scelto pari a 0,31);
- L= larghezza dello stramazzo (0,50m);
- h= tirante idrico presente nello stramazzo (0,05m).

Pertanto, applicando i suddetti valori alla formula precedentemente riportata si ottiene:

$$Q = 0{,}31 \cdot 0{,}50 \cdot 0{,}05 \cdot \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}05} = 0{,}008\ m^3/s$$

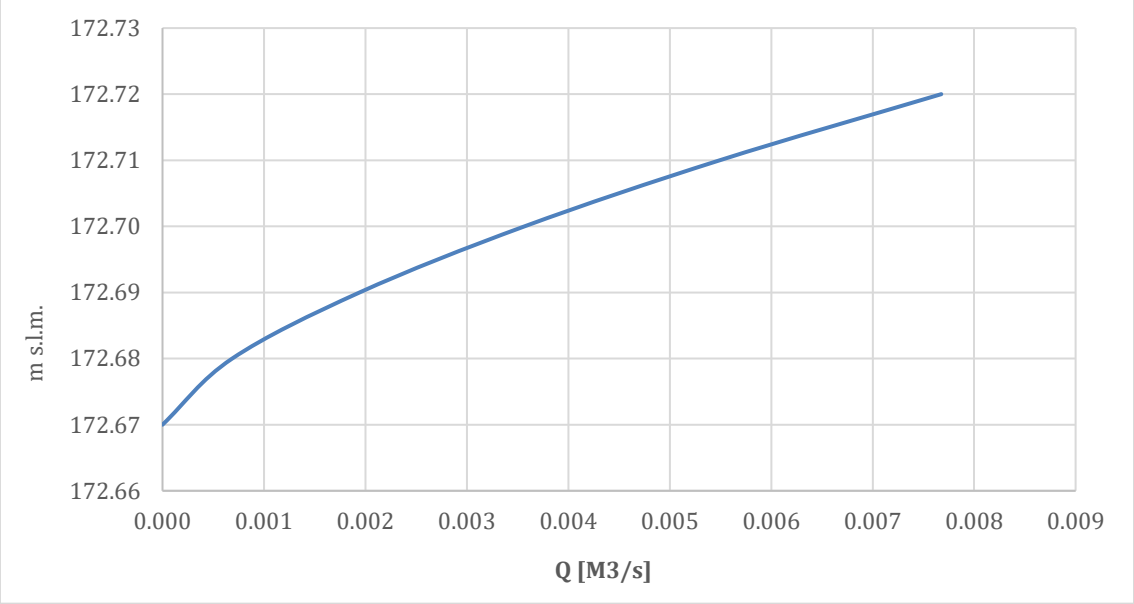



***Figura 19. Scala di deflusso dello stramazzo alimentante la scala di rimonta delle anguille.***

### 2.5.4 Luce laterale tarata

Come riportato precedentemente non tutto il DMV di progetto verrà rilasciato all'interno della scala di rimonta e nella scala di risalita delle anguille, ma parte verrà rilasciato attraverso una fenditura laterale la quale avrà un doppio compito: il primo come già detto sarà quello di rilasciare la portata complementare al Deflusso Minimo Vitale (pari a circa 180 l/s), il secondo permettere il rilascio di una cospicua portata (superiore al 50% del DMV), prima dell'instaurarsi della derivazione idroelettrica.

La fenditura laterale presenta una larghezza di 18 cm ed un'altezza di 18 cm. Il suo attacco risulta essere posizionato ad una quota pari a 171,72 m s.l.m..

Si è deciso di inserire la luce laterale a quell'altezza per permette il rilascio di una cospicua parte del DMV prima dell'attivazione della derivazione visto che la quota della soglia d'ingresso della derivazione risulta essere posizionata a 172,20 m s.l.m. La su scritta quota di attacco della derivazione va ad essere quella per cui si ha la completa attivazione della bocca laterale (per tutta la sua altezza) e l'attacco completo delle luci di fondo della scala di rimonta per l'ittiofauna.

Con questa conformazione progettuale, prima dell'attivazione della soglia di derivazione si avrà l'instaurarsi della luce laterale e della luce sotto battente all'interno delle vasca. Grazie elle caratteristiche geometriche del sistema di rilascio il dislivello tra le vasche si manterrà sempre costante permettendo il rilascio della portata di progetto. Nel paragrafo seguente si andrà ad effettuare la verifica idraulica e di funzionamento dell'opera di rilascio ed un'analisi di funzionamento simultaneo le varie bocche.

***Verifica della fenditura laterale***

Si riporta a seguito l'analisi e verifica delle opere di rilascio.

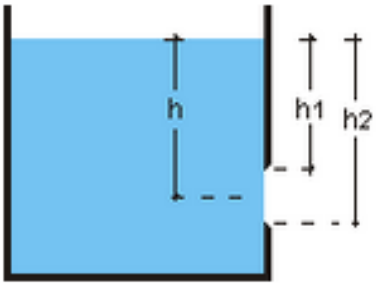



***Figura 20. Schema idraulico della fenditura laterale tarata***

Il carico sulla luce, h, rappresenta la differenza di altezza geodetica tra il piano dei carichi idrostatici relativo e il baricentro del foro. Altra definizione propria delle luci a battente ne descrive la dimensione caratteristica D (ad esempio il diametro per luce circolare) rispetto al carico. Se risulta D<

si parla di luce di piccole dimensioni. La forma della vena che fuoriesce è influenzata, oltre che dalle dimensioni e dalla forma del foro, dalla presenza dell'accelerazione di gravità e dell'inerzia. L'inerzia tende a far esaurire il fenomeno della contrazione mentre l'accelerazione della gravità, come si vedrà successivamente, gioca ruoli diversi a seconda che il getto sia verticale o no.

Le leggi di efflusso valide per le luci a battente vengono ricavate tramite l'applicazione del teorema di Bernoulli, a patto poi di tarare sperimentalmente alcuni coefficienti.

$$Q = \frac{2}{3}\mu b\sqrt{2g}\,(h_2^{3/2} - h_1^{3/2})$$

Dove:

- h1 = battente sulla luce;
- h2 = battente più altezza della luce;
- b = larghezza della luce 18 cm
- h = altezza luce 18 cm
- μ = coefficiente di deflusso

Viste le caratteristiche della luce laterale si verifica che la portata transitante in questa risulterà pari a circa 84 l/s quando il livello di carico sarà quello mantenuto dal coronamento della traversa. Come scritto precedentemente nel caso in cui il carico sia mantenuto al livello della soglia di presa della derivazione (172,20 m s.l.m.) la portata uscente dalla luce laterale sarà di circa 55 l/s, quella uscente dalla luce di fondo della scala di rimonta sarà di circa 52 l/s, per una portata totale rilasciata nel su scritto caso di circa 107 l/s, portata pari al 60 % DMV base.

### 2.5.5 Modalità di rilascio del DMV

Per ciò che concerne il rilascio del DMV si è deciso di adottare un sistema di misura e controllo del livello a monte della traversa. Sarà installato immediatamente a monte della bocca di presa un sensore di livello che misurerà il medesimo nel bacino a monte della traversa. Il livello sarà garantito sempre almeno pari alla quota di sfioro della traversa, in modo che sul sistema di rilascio sia sempre garantita una portata superiore a 180 l/s. Nel caso in cui il livello dovesse scendere sotto la quota di sfioro della traversa sarà prevista la chiusura della paratoia d'impianto ed il completo rilascio della portata in arrivo alla traversa. Si è scelta questa configurazione progettuale perché risulterebbe impossibile andar a realizzare una bocca con quota d'imposta inferiore alla bocca di derivazione e con rilascio completo del DMV prima dell'innesco della derivazione vista la tipologia, a salto concentrato, della

futura centrale. Per questa motivazione si è scelto di andare ad adottare un misuratore di livello a monte della zona centrale che consenta di mantenere il livello e quindi il deflusso sulla scala di rimonta. Con la modifica del sistema di rilascio si garantisce però attualmente il rilascio di 107 l/s prima della possibilità fisica di derivare acqua, pari a circa il 60% del DMV richiesto (180 l/s). I dati del livello, con i quali è possibile verificare l'effettivo rilascio del DMV, saranno registrati con cadenza oraria e visibili da remoto. La taratura dell'impianto per la misura e la gestione del livello sarà tarato al collaudo dell'impianto.

***Portata naturale inferiore alla somma di DMV e Qmin turbinabile***

Nel caso in cui il misuratore di livello misurasse un livello inferiore alla quota di sfioro della traversa sarà comandata la chiusura della paratoia d'impianto ed il fermo della produzione. Per portate inferiori alla minima turbinabile (930l/s), la turbina idraulica non è in grado di mantenere il livello di progetto e produrre; ne consegue che per portate in arrivo alla traversa inferiori a 1110l/s (somma della portata minima turbinabile e del DMV) l'impianto sarà spento. In tal caso la portata che giunge alla traversa verrà completamente rilasciata sulla scala di rimonta dell'ittiofauna, la rampa delle anguille e la luce laterale tarara; l'eventuale l'eccedenza verrà fatta tracimare dal coronamento della traversa stessa.

***Portata naturale maggiore al DMV e quota di non turbinaggio***

Nel caso in cui il misuratore di livello installato a monte della bocca di presa andasse a misurare e registrare livello superiore a quello corrispondente ad una portata in arrivo superiore a 1110 l/s è prevista l'apertura della paratoia d'impianto con la ripresa della produzione. La differenza tra la portata naturale e la portata derivata dalla centrale dovrà sempre essere maggiore o uguale al DMV da rilasciare sui sistemi di rilascio. Questa condizione è sempre garantita dal controllo del livello eseguito dall'impianto. Il funzionamento dell'impianto è previsto fino a quando è mantenuto il livello di funzionamento (superiore o uguale alla quota di sfioro della traversa).

### 2.5.6 Scala di deflusso del sistema di rilascio

Complessivamente, sul sistema di rilascio del DMV, è prevista la scala di deflusso a seguito presentata in forma tabellare ed in forma grafica. Si segnala che i dispositivi di rilascio saranno verificati in fase di collaudo e ne verrà certificato il rilascio di 180 l/s (portata assunta come DMV). Il funzionamento dei dispositivi di rilascio del deflusso minimo vitale, verrà garantito grazie al sistema di controllo del livello che chiuderà autonomamente la paratoia d'impianto in caso di diminuzione del livello al di sotto della quota di sfioro della traversa.

| Quota [m s.l.m.] | Luce laterale alla scala [m3/s] | Foro sotto Luce sotto battente [m3/s] | Stramazzo scala [m3/s] | Stramazzo scala per le anguille [m3/s] | Rilascio complessivo [m3/s] |
|---|---|---|---|---|---|
| 171,72 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 171,73 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,001 |
| 171,74 | 0,001 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,002 |
| 171,75 | 0,001 | 0,002 | 0,000 | 0,000 | 0,003 |
| 171,76 | 0,002 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,005 |
| 171,77 | 0,003 | 0,005 | 0,000 | 0,000 | 0,007 |
| 171,78 | 0,004 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 0,010 |
| 171,79 | 0,005 | 0,008 | 0,000 | 0,000 | 0,012 |
| 171,80 | 0,006 | 0,009 | 0,000 | 0,000 | 0,015 |
| 171,81 | 0,007 | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 0,018 |
| 171,82 | 0,008 | 0,013 | 0,000 | 0,000 | 0,021 |
| 171,83 | 0,009 | 0,015 | 0,000 | 0,000 | 0,024 |
| 171,84 | 0,010 | 0,017 | 0,000 | 0,000 | 0,027 |
| 171,85 | 0,012 | 0,019 | 0,000 | 0,000 | 0,031 |
| 171,86 | 0,013 | 0,022 | 0,000 | 0,000 | 0,035 |
| 171,87 | 0,014 | 0,024 | 0,000 | 0,000 | 0,038 |
| 171,88 | 0,016 | 0,026 | 0,000 | 0,000 | 0,042 |
| 171,89 | 0,017 | 0,029 | 0,000 | 0,000 | 0,046 |
| 171,90 | 0,019 | 0,031 | 0,000 | 0,000 | 0,050 |
| 171,91 | 0,027 | 0,034 | 0,000 | 0,000 | 0,061 |
| 171,92 | 0,028 | 0,037 | 0,000 | 0,000 | 0,065 |
| 171,93 | 0,030 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,081 |
| 171,94 | 0,031 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,083 |
| 171,95 | 0,032 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,084 |
| 171,96 | 0,033 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,085 |
| 171,97 | 0,035 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,086 |
| 171,98 | 0,036 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,088 |
| 171,99 | 0,037 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,089 |
| 172,00 | 0,038 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,090 |
| 172,01 | 0,039 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,091 |
| 172,02 | 0,040 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,092 |
| 172,03 | 0,041 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,093 |
| 172,04 | 0,042 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,094 |
| 172,05 | 0,043 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,095 |
| 172,06 | 0,044 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,096 |
| 172,07 | 0,044 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,096 |
| 172,08 | 0,045 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,097 |
| 172,09 | 0,046 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,098 |
| 172,10 | 0,047 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,099 |
| 172,11 | 0,048 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,100 |
| 172,12 | 0,049 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,101 |
| 172,13 | 0,049 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,101 |
| 172,14 | 0,050 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,102 |
| 172,15 | 0,051 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,103 |
| 172,16 | 0,052 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,104 |
| 172,17 | 0,052 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,104 |
| 172,18 | 0,053 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,105 |
| 172,19 | 0,054 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,106 |
| **172,20** | **0,055** | **0,052** | **0,000** | **0,000** | **0,107** |
| 172,21 | 0,055 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,107 |
| 172,22 | 0,056 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,108 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 172,23 | 0,057 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,109 |
| 172,24 | 0,057 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,109 |
| 172,25 | 0,058 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,110 |
| 172,26 | 0,059 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,111 |
| 172,27 | 0,059 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,111 |
| 172,28 | 0,060 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,112 |
| 172,29 | 0,061 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,113 |
| 172,30 | 0,061 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,113 |
| 172,31 | 0,062 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,114 |
| 172,32 | 0,063 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,114 |
| 172,33 | 0,063 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,115 |
| 172,34 | 0,064 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,116 |
| 172,35 | 0,064 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,116 |
| 172,36 | 0,065 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,117 |
| 172,37 | 0,066 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,117 |
| 172,38 | 0,066 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,118 |
| 172,39 | 0,067 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,119 |
| 172,40 | 0,067 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,119 |
| 172,41 | 0,068 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,120 |
| 172,42 | 0,068 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,120 |
| 172,43 | 0,069 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,121 |
| 172,44 | 0,070 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,121 |
| 172,45 | 0,070 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,122 |
| 172,46 | 0,071 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,123 |
| 172,47 | 0,071 | 0,052 | 0,000 | 0,0000 | 0,123 |
| 172,48 | 0,072 | 0,052 | 0,000 | 0,0000 | 0,124 |
| 172,49 | 0,072 | 0,052 | 0,000 | 0,0000 | 0,124 |
| 172,50 | 0,073 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,125 |
| 172,51 | 0,073 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,125 |
| 172,52 | 0,074 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,126 |
| 172,53 | 0,074 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,126 |
| 172,54 | 0,075 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,127 |
| 172,55 | 0,075 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,127 |
| 172,56 | 0,076 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,128 |
| 172,57 | 0,076 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,128 |
| 172,58 | 0,077 | 0,052 | 0,000 | 0,000 | 0,129 |
| 172,59 | 0,077 | 0,052 | 0,001 | 0,000 | 0,130 |
| 172,60 | 0,078 | 0,052 | 0,002 | 0,000 | 0,132 |
| 172,61 | 0,078 | 0,052 | 0,004 | 0,000 | 0,135 |
| 172,62 | 0,079 | 0,052 | 0,007 | 0,000 | 0,137 |
| 172,63 | 0,079 | 0,052 | 0,009 | 0,000 | 0,140 |
| 172,64 | 0,080 | 0,052 | 0,012 | 0,000 | 0,144 |
| 172,65 | 0,080 | 0,052 | 0,015 | 0,000 | 0,148 |
| 172,66 | 0,081 | 0,052 | 0,019 | 0,000 | 0,151 |
| 172,67 | 0,081 | 0,052 | 0,022 | 0,000 | 0,155 |
| 172,68 | 0,082 | 0,052 | 0,026 | 0,001 | 0,160 |
| 172,69 | 0,082 | 0,052 | 0,030 | 0,002 | 0,166 |
| 172,70 | 0,083 | 0,052 | 0,034 | 0,004 | 0,172 |
| 172,71 | 0,083 | 0,052 | 0,039 | 0,005 | 0,179 |
| **172,72** | **0,084** | **0,052** | **0,043** | **0,008** | **0,186** |

***Tabella 3. Scala di deflusso della portata rilasciata tra scala di rimonta dell'ittiofauna e rampa per le anguille in formato tabellare***

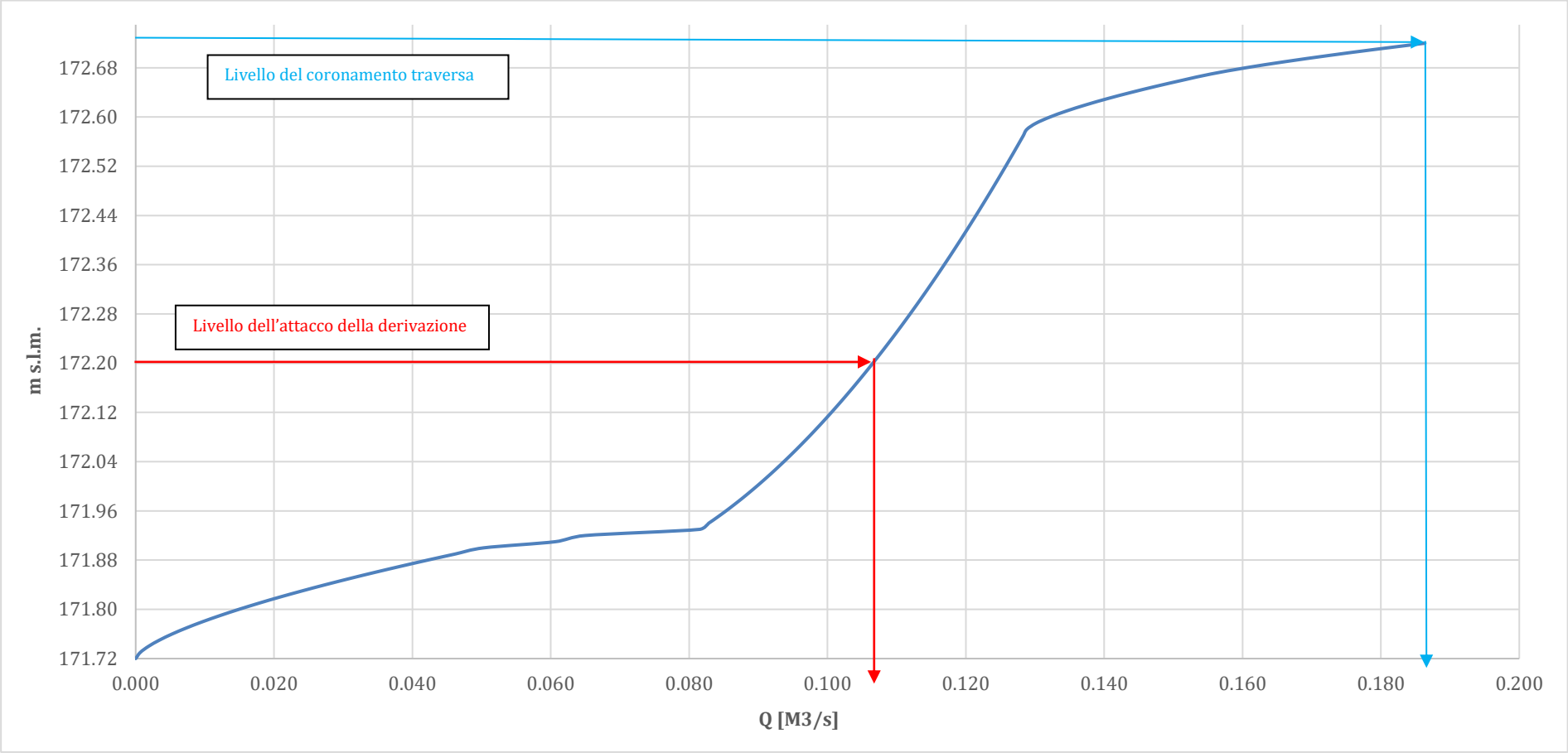



***Figura 21. Scala di deflusso della portata rilasciata tra scala di rimonta dell'ittiofauna e rampa per le anguille in forma grafica***

## 2.6 Accorgimenti tecnico-organizzativi

*"...previsione degli accorgimenti tecnico-organizzativi, da adottare durante tutte le fasi di cantiere, che dovranno essere assunti allo scopo di ridurre le emissioni acustiche e mantenere entro i limiti di legge le immissioni presso i recettori individuati..."*

Come scritto precedentemente le fasi di cantiere per la realizzazione della centrale idroelettrica ed opere a lei connesse si suddividono nelle seguenti macro lavorazioni:

- Preparazione della via d'accesso;
- Demolizione degli speroni rocciosi per la localizzazione della centrale;
- Scavi per la localizzazione dell'opera di presa;
- Lavori di carpenteria per armare e gettare il calcestruzzo per la realizzazione della centrale e dell'opera di presa;
- Scavi per la localizzazione della camera di comando e controllo;
- Lavori di carpenteria per armare e gettare il calcestruzzo per la realizzazione della camera di comando e controllo
- Scavi per la posa dei cavidotti;

Come richiesto dalle integrazioni si è valutato le emissioni sonore in fase di cantiere presso i recettori più prossimi al cantiere. Il ricettore più prossimo al cantiere risulta, come dall'immagine riportata a seguito, l'abitazione posta sulla sponda opposta ad una distanza di circa 40m.

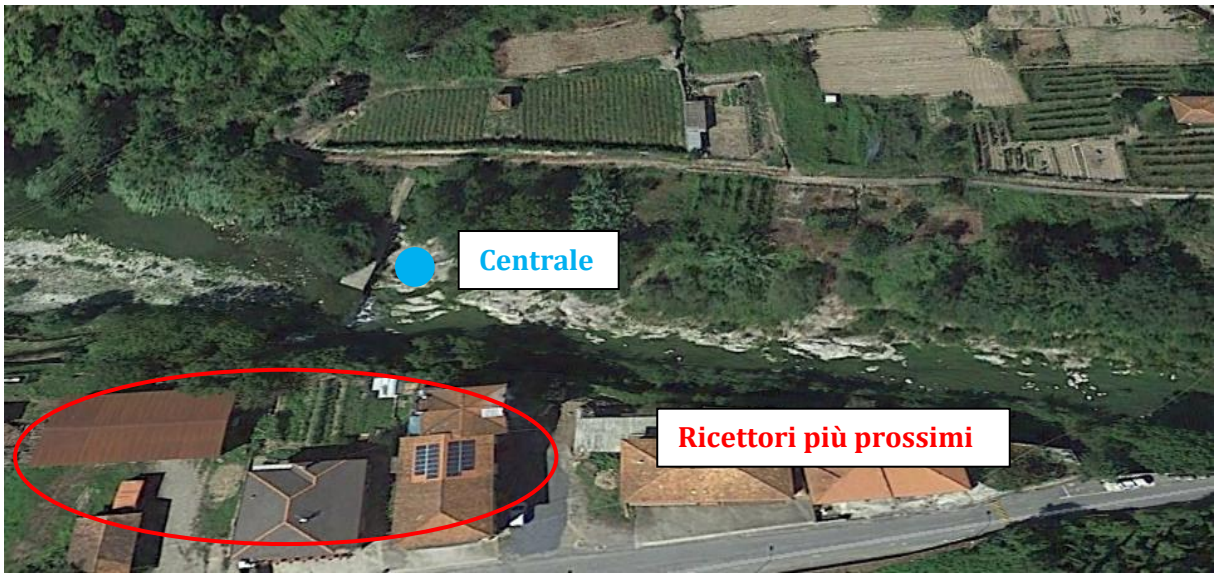



***Figura 22. Visualizzazione dei recettori più prossimi al cantiere***

Attraverso l'analisi delle problematiche effettuata dal tecnico acustico ing. Daniele Cozzolino, tecnico che ha redatto la valutazione d'impatto acustico previsionale consegnata in fase di autorizzazione unica provinciale e riportata in allegato, si sono definiti i seguenti accorgimenti tecnici.

## PROVVEDIMENTI TECNICI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Durante la realizzazione dell'opera vi possono essere delle fasi di cantiere, durante le quali i livelli di emissione sonora possano temporaneamente risultare superiori ai livelli di emissione previsti dalla zonizzazione.

Questo evento si potrebbe manifestare durante le attività specifiche di scavo e di movimentazione materiale mediante automezzi pesanti.

La ditta intende operare secondo i seguenti punti:

- *Attraverso l'organizzazione temporale del cantiere, si cercherà di concentrare tali attività/fasi di cantiere in un numero minimo possibile di giorni di lavoro;*
- *In ogni caso tali attività verranno effettuate in orario diurno, che per definizione dei limiti di zonizzazione la normativa prevede dalle 6:00 alle 22:00, ma sicuramente o al mattino o al pomeriggio, in orari comunque di minor disturbo possibile;*
- *Le attività verranno effettuate mediante l'utilizzo di macchinari conformi marchiatura CE per emissione acustica, con livelli di potenza sonora certificati*.

Si precisa comunque che durante tali fasi la ditta si impegna a mantenere sotto controllo i valori di emissione ed immissione in modo da verificare l'effettivo eventuale superamento dei limiti e nell'eventualità provvedere alle previste richieste di autorizzazione in deroga, secondo le prescrizioni previste dalle specifiche delibere Regionali e comunali

# 3 ALLEGATI

# LETTERA DI INTENTI

Con la presente scrittura privata, da valere a tutti gli effetti di legge tra

- Il Signor Gandolfo Giorgio nata a Albenga. (SV) il 20/06/1933, . residente in Albenga,, codice fiscale GNDRG33H20A145Y di seguito indicato parte promittente **Venditrice**

**e**

la Enerclean Srl con sede in Albenga, Via Papa Giovanni 162/2, , codice fiscale 01676780099, nelle persone degli amministratori Signori Piccinini Vincenzo e Viano Gabriele, di seguito indicata parte **promissaria Acquirente**,

**Premesso**

- Che parte promittente venditrice è piena proprietaria di un terreno sito in Vessalico (IM) censito al Catasto terreni al Foglio
- 7 particella 443, qualità vigneto., classe 1, reddito dominicale euro 0,52 reddito agrario euro 0,45 .
- Che la Enerclean srl ha in itinere un progetto e una domanda per l'ottenimento delle autorizzazioni per la costruzione di una centrale idroelettrica sul torrente Arroscia per il quale necessita avere l'uso del terreno da rendere di cui sopra utile allo scopo indicato in premessa;
- Che alla data odierna la società è in attesa di ricevere il rilascio, da

parte della Provincia di Imperia, dell'autorizzazione unica/concessione a derivare, provvedimento indispensabile per la realizzazione dell'impianto.

**Tanto premesso**

**Le parti si danno reciprocamente atto di quanto segue:**

1) parte promittente venditrice si impegna a vendere, alla Enerclean Srl come sopra rappresentata, franco e libero, il terreno meglio identificato in premessa;

2) il prezzo della vendita sarà determinato al momento della sottoscrizione definitiva del contratto di compravendita.

Il contratto di compravendita andrà stipulato entro 30 giorni dall'ottenimento, da parte della Provincia di Imperia, dell'autorizzazione unica/concessione a derivare;

3) le spese del presente atto e conseguenziali sono a carico dell'acquirente;

Addì il Albenga 04/02/2016

**Parte Venditrice**

**Parte acquirente**

ENERCLEAN S.r.l.
Via Papa Giovanni XXIII, 162/2
17031 ALBENGA (SV)
Part. IVA: 01676780099

Studio Tecnico ing. Daniele Cozzolino
Via Gino Giordanengo n° 6 – 12100 CUNEO – ITALY
Tel./Cell. +39.335.6915125 – Fax: +39.0171.488980
Codice Fiscale: CZZDNL72S29L259B
Partita I.V.A.: 02687200044
website: www.studiocozzolino.com
email: daniele@studiocozzolino.com - pec: daniele.cozzolino@ingpec.eu

COMMITTENTE

# ENERCLEAN S.R.L.

Via Papa Giovanni XXIII n° 162/2 – 17031 Albenga (SV)

ATTIVITÀ/INTERVENTO

**Progetto per la realizzazione di impianto per la produzione energia di tipo idroelettrica sul torrente Arroscia**

Comune di Vessalico (IM)

# VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

**DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 MARZO 1991**
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi
e nell'ambiente esterno
**DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997**
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
**LEGGE N° 447 DEL 26 OTTOBRE 1995**
Legge quadro sull'inquinamento acustico
**LEGGE REGIONALE N° 52 DEL 25 OTTOBRE 2000 – ART. 3, COMMA 3, LETTERA C)**
Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico

# 1. INDICE

1. Indice ..... 1
2. Premessa ..... 2
3. Normativa di riferimento ..... 4
4. Criteri di misura del rumore ..... 4
5. Descrizione della tipologia dell'opera o attivita' in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita ..... 6
   *Descrizione dello stato di fatto* ..... *6*
   *Descrizione dell'intervento di progetto* ..... *8*
6. Contesto di inserimento dell'attivita' ..... 11
7. Classificazione acustica definitiva del territorio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n° 52/2000 ..... 14
8. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore ..... 14
9. Descrizione degli orari di attivita' e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari ..... 17
10. Descrizione delle Caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate, ecc…) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati ..... 18
11. Identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto ..... 19
12. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche ..... 21
13. Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati ..... 23
14. Calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante ..... 25
15. Descrizione dei provvedimenti tecnici atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida ..... 25
16. Analisi impatto acustico generato durante realizzazione e descrizione sorgenti rumorose previste ..... 25
17. Conclusioni ..... 27
18. Elenco programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto ..... 27
19. Indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della Legge n° 447/95, art.2 commi 6 e 7 ..... 27
20. Allegati e materiale fotografico integrativo ..... 28

## 2. PREMESSA

Il sottoscritto dott. ing. Daniele Cozzolino, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al numero A1196, in qualità di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, comma 7 Legge n° 447 del 26.10.1995, a seguito di incarico, ha provveduto a predisporre la documentazione previsionale di impatto acustico, ai sensi dell'art. 8 comma 4 della Legge n° 447/95, relativamente al progetto di **realizzazione di impianto di produzione energia di tipo idroelettrica sul torrente Arroscia** sito nel comune di Vessalico (IM) (vedi planimetrie allegate).

- Committente: **ENERCLEAN S.r.l.**
- Indirizzo sede legale: **Via Papa Giovanni XXIII n° 162/2 – 17031 Albenga (SV)**
- Indirizzo intervento: **Comune di Vessalico (IM)**
- Bacino idrografico: **Torrente Arroscia**
- Corso d'acqua: **Torrente Arroscia**

La presente valutazione di impatto acustico risulta utile per fornire gli elementi necessari a prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi limitrofi, di verificarne la compatibilità con gli standard e le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali, con la popolazione residente e con lo svolgimento delle attività presenti nelle aree interessate.

La presente documentazione di impatto acustico previsionale risulta essere strutturata come riportato al punto 4 della Delibera della Giunta Regionale n° 9-11616 del 2 febbraio 2004.

**La derivazione di acqua per scopi idroelettrici riguarderà un tratto del torrente Arroscia nel comune di Vessalico (IM) poche centinaia di metri a monte del centro abitato del comune stesso.**

**Il progetto è principalmente motivato dalla opportunità di utilizzare una traversa esistente, al fine di produrre energia idroelettrica; nella predisposizione del progetto sono state osservate alcune specifiche indicazioni tendenti a minimizzare l'impatto ambientale dell'intervento: la portata derivata viene, infatti, restituita immediatamente a valle della traversa esistente, non interrompendo il normale deflusso del corso d'acqua.**

**La realizzazione della centrale in progetto inoltre è mirata al mantenimento e all'utilizzo delle strutture esistenti, servendosene e ripristinandole laddove si presentino in cattivo stato di conservazione. Le opere previste pertanto si inseriscono perfettamente nel contesto attuale rendendo gli interventi di progetto minimi e localizzati in un breve tratto del Torrente a fianco dell'esistente traversa.**




**Figura n° 1 –** Fotografia satellitare con individuazione area di intervento

## 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

| | |
|---|---|
| Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 | *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno* |
| Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 | *Legge quadro sull'inquinamento acustico* |
| Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 | *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore* |
| Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 | *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico* |
| Legge Regionale n° 52 del 25 ottobre 2000 – art. 3, comma 3, lettera c) | *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico* |

**Tabella n° 1** – Normativa di riferimento

## 4. CRITERI DI MISURA DEL RUMORE

L'indagine è stata svolta in modo da soddisfare i requisiti tecnici prescritti dai D.P.C.M. 1° Marzo 1991 e 14 novembre 1997 e sarà possibile, se necessario, predisporre un piano attuativo degli adempimenti normativi previsti dal decreto medesimo. Il D.P.C.M. 1° Marzo 1991 esprime dei valori limite da osservare utilizzando 2 criteri: uno di tipo assoluto da rispettare all'esterno degli ambienti abitativi ed uno di tipo differenziale da rispettare all'interno degli ambienti stessi.

L'applicazione dei limiti di tipo assoluto è subordinata all'adozione da parte dei Comuni della classificazione del territorio in zone acustiche, in relazione alla destinazione d'uso, come richiesto dall'art. 2 comma 1.

Se non è ancora stata effettuata tale zonizzazione si applicano in via transitoria i limiti di accettabilità previsti dall'art. 6 del suddetto Decreto:

| ZONIZZAZIONE | LIMITE DIURNO ORE 6:00 – 22:00 | LIMITE NOTTURNO ORE 22:00 – 6:00 |
|---|---|---|
| | $L_{eq}$(A) [dB] | $L_{eq}$(A) [dB] |
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (D.M. n° 1444/68) | 65 | 55 |
| Zona B (D.M. n° 1444/68) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

**Tabella n° 2** – Zonizzazione

Il limite di tipo differenziale, da applicarsi all'interno degli ambienti abitativi, in zone non esclusivamente industriali, è basato sulla entità del superamento del livello di rumore normalmente esistente nell'abitazione a causa della specifica sorgente ritenuta disturbante.

Tale criterio stabilisce che la differenza tra rumore ambientale (in presenza della sorgente disturbante) e rumore residuo (in presenza di tutte le sorgenti caratteristiche del luogo, ma non di quella disturbante) non deve superare i limiti di 5 [dB(A)] durante il periodo diurno (ore 6:00 – 22:00) e 3 [dB(A)] durante il periodo notturno (ore 22:00 - 6:00); il parametro acustico utilizzato è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A $L_{eq}$(A).

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 introduce invece i **valori limite assoluti per l'emissione** (rumore specifico prodotto da sorgenti individuate) e **valori limite assoluti per l'immissione** (rumore ambientale prodotto dall'insieme di tutte le sorgenti) da rispettare all'esterno degli ambienti abitativi in funzione della destinazione d'uso del territorio. Il criterio per l'uso dei valori limite differenziali all'interno degli ambienti abitativi rimasto identico a quello fissato dal Decreto precedente; comunque tale criterio non si applica se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 [dB(A)] durante il periodo diurno ed inferiore a 40 [dB(A)] durante il periodo notturno ed inoltre se il livello del rumore ambientale

misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 [dB(A)] durante il periodo diurno ed inferiore a 25 [dB(A)] durante il periodo notturno.

Si ricorda che il D.P.C.M. 14 novembre 1997 diverrà del tutto operativo quando i Comuni interessati avranno provveduto alla classificazione del territorio in zone acustiche, in relazione alla destinazione d'uso, ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera a) della Legge 26 ottobre 1995 n° 447.

## 5. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA O ATTIVITA' IN PROGETTO, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita

☒ Nuova attività.

☐ Ampliamento/Potenziamento di attività esistente.

☐ Ristrutturazione di attività esistente.

☐ Altro: _____

La ditta intende provvedere alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica di tipo idroelettrica; la derivazione di acqua per scopi idroelettrici riguarderà un tratto del torrente Arroscia, a poche centinaia di metri (circa 200 [m]) a monte dell'abitato di Vessalico (IM) in prossimità di una esistente traversa sul torrente stesso.

### *DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO*

Dal punto di vista morfologico il tratto in esame risulta in una zona piuttosto "incassata" della valle. L'accesso alla zona è agevole. Spostandosi da valle verso monte, una volta attraversato l'abitato di Vessalico si svolta lungo la strada sterrata, in sponda sinistra del Torrente Arroscia. Proseguendo per circa 200 verso monte, lungo la strada sterrata, si può raggiungere agevolmente il sito ove è in progetto la costruzione dell'impianto; l'accesso avviene comodamente mediante autovettura.


TRAVERSA ESISTENTE
Torrente Arroscia
Torrente Arroscia


TRAVERSA ESISTENTE

La traversa esistente è costruita in c.a. con uno spessore di circa 4 metri.

A monte la sezione d'alveo si presenta più ampia, mentre nel tratto di valle il torrente si fa più inciso, stretto tra due sponde rocciose, che incanalano il corso d'acqua entro un alveo a sezione trapezia quasi regolare.

**LE SPONDE**

A monte della traversa, in sponda sinistra non sono presenti insediamenti abitativi, mentre in sponda destra sono presenti alcune abitazioni con ingresso dalla strada statale 453, queste sono però poste ad una quota molto superiore rispetto alla quota di sfioro della traversa (7-8metri di dislivello).

**LA TRAVERSA**

La traversa esistente è costituita da una soglia in c.a. di larghezza di circa 4 m e lunghezza di quasi 45 m che si ancora tra le sponde in roccia naturale.

**LE OPERE ESISTENTI**

Non si segnalano manufatti rilevanti in prossimità della traversa di derivazione, l'unico manufatto in alveo, posto a circa 200m a valle, è il ponte nel centro abitato di Vessalico.

## *DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI PROGETTO*

La tipologia di centrale in progetto è ad acqua fluente senza canale di derivazione, con presa e restituzione poste immediatamente a monte e a valle della traversa esistente, in modo tale da non alterare in alcun modo il regime idraulico del torrente Arroscia.

L'impianto utilizza un'opera di presa, collocata a monte della traversa esistente, caratterizzata da una quota sul coronamento di circa 172,72 m s.l.m. La centrale di produzione è posizionata in sponda sinistra idrografica, in aderenza alla traversa esistente, ed in posizione molto prossima al corso d'acqua. La restituzione delle acque utilizzate avviene per mezzo di un cono diffusore interrato posto al di sotto del locale di produzione.

L'intervento in progetto si può quindi scindere in cinque parti essenziali:

- l'opera di presa;
- il canale di adduzione/dissabbiatore;
- la centrale idroelettrica (sala macchine e canale di scarico);
- la camera di comando/controllo;
- scala per la rimonta dell'ittiofauna.

**OPERA DI PRESA**

L'opera di presa risulta costituita da:

- bocche di presa per la derivazione dell'acqua;
- opere complementari alla presa.

Nel caso in esame l'opera di presa è costituita da un'unica apertura, apertura inclinata di circa 90° rispetto la soglia ed avente una lunghezza complessiva di 12m ed una profondità di circa 0,5 m sotto il pelo acqua. Tale presa alimenta un canale di adduzione, realizzato a fianco della spalla sinistra su cui è ancorata la traversa.

Sul fronte della suddetta presa, al fine di minimizzare l'ingresso del materiale grossolano trasportato dall'acqua in arrivo, vengono collocate una serie di barre verticali ancorate al muretto di fondo che definisce l'imbocco della bocca di presa con passo 1,50 m.

L'acqua derivata, una volta transitata sulla bocca di presa, è destinata al canale dissabbiatore, il quale presenta un fondo inclinato al fine di consentire l'accumulo del materiale sedimentato al fondo del canale.

**CANALE DI ADDUZIONE/ LA VASCA DI DISSABBIATURA**

Il canale di adduzione comprende tutta la serie di opere aventi il preciso scopo di convogliare l'acqua derivata dall'opera di presa alla centrale idroelettrica con la minor perdita di carico possibile, compatibilmente con quelli che sono i vincoli ambientali, urbanistici, economici. In questo impianto il canale di adduzione ha anche la funzione di vasca di dissabbiatura.

Il canale presenta una larghezza (esterna) di 5,00m ed una lunghezza massima di circa 15 metri.

Il termine del canale di adduzione è presidiato da una paratoia d'impianto che consente di arrestare la portata affluente alla turbina; a valle di tale paratoia è stato collocato uno sgrigliatore, con il compito di fermare il materiale in sospensione.

**CENTRALE IDROELETTRICA**

La centrale, costituita da sala macchine e canale di restituzione, sarà realizzata in sponda sinistra del Torrente Arroscia, a valle dell'attuale traversa, mentre le apparecchiature di controllo e manovra verranno collocate a parte, a monte dell'esistente strada sterrata che si diparte dalla zona centrale e giunge ai pianori posizionati al di sopra della zona interessata dalla centrale. Il locale controllo macchine e cabina di trasformazione saranno posizionati in posizione rialzata e distaccata rispetto il torrente, in modo da evitare problemi e guasti nel caso in cui, nei fenomeni di piena, il livello si alzi al di sopra della sala macchine, che in casi eccezionali potrà essere sommersa senza danni.



La sala macchine, in cui trova alloggiamento la turbina, è a pianta rettangolare di dimensioni interne 4,00 x 5,50 m. A monte della camera di carico viene posizionato lo sgrigliatore, posto per ostacolare l'eventuale inserimento di materiale fine. L'impianto non è presidiato, quindi sarà installato uno sgrigliatore automatico. La camera di scarico posta al di sotto del piano di appoggio delle turbine, presenta un abbassamento in corrispondenza della girante della turbina, necessario a creare un cuscino d'acqua per smorzare l'energia cinetica residua della vena liquida.

**CAMERA DI COMANDO/CONTROLLO**

La camera di manovra, che contiene gli organi di automazione, regolazione, di registrazione della misura di portata troverà ubicazione lungo la stradina sterrata che diparte dalla zona centrale e che porta ai pianori posizionati a maggior elevazione. La camera di manovra è a pianta rettangolare (dimensioni esterna 9,4 x 3,6 m ed altezza pari a 2,5 m), le pareti sono in calcestruzzo armato. Nella stessa camera si trova un quadro elettrico di controllo, comando e regolazione delle macchine presenti nella centrale.

Per una più dettagliata descrizione delle opere fare riferimento alla relazione tecnica di progetto.

## 6. CONTESTO DI INSERIMENTO DELL'ATTIVITA'

Come già accennato precedentemente, per la presente valutazione di impatto acustico previsionale, verrà presa a riferimento l'area di intervento relativa alla realizzazione della centrale di produzione, in quanto è in tale area che si concentrano le emissioni sonore significative.

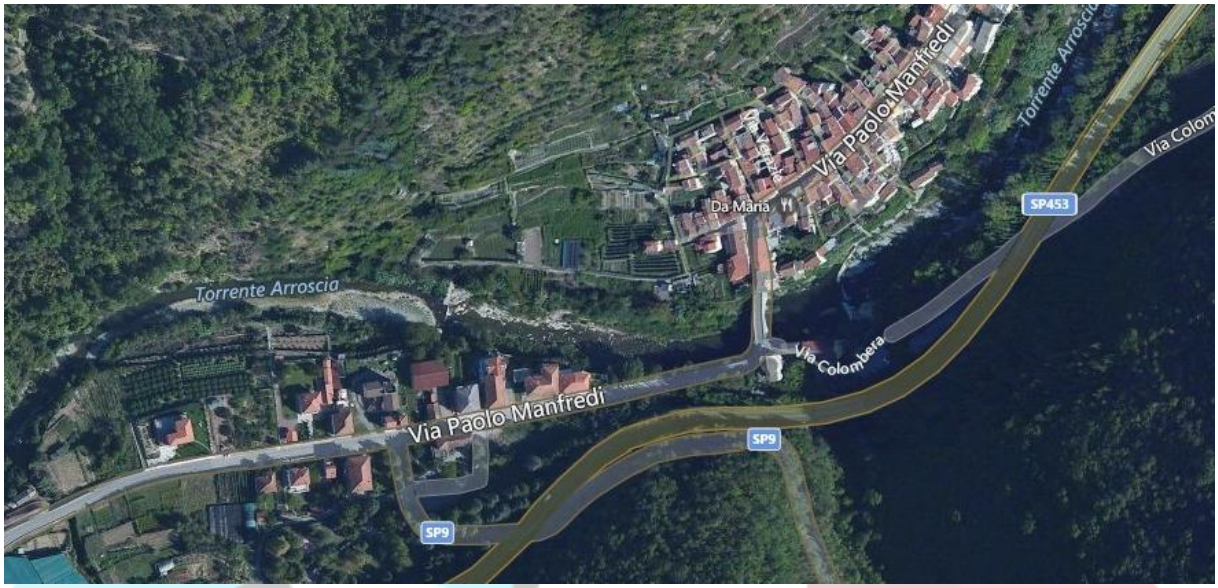



**Figura n° 2** – Fotografia satellitare con individuazione area di intervento




**Figura n° 3** – Fotografia satellitare con individuazione area di intervento

L'impianto idroelettrico in progetto, quindi l'area ove sarà realizzata la centrale di produzione, dista circa 300 – 400 [m] dal centro dell'abitato di Vessalico (IM); sono presenti abitazioni di tipo civile sulla sponda destra del torrente, lungo la strada di accesso al centro abitato.



**Foto n° 4** – Fotografia con individuazione traversa esistente (area centrale) e ricettori

La posizione della centrale però, essendo in prossimità della traversa, come detto precedentemente, risulta sull'alveo del torrente e quindi ad un livello altimetrico inferiore rispetto alle abitazioni; le abitazioni più prossime all'impianto sono quindi quelle ai margini della strada ad una distanza di circa 40 [m] da tale area.

☒ Entro 40 [m] da fabbricati di civile abitazione
☐ In un contesto isolato (per quanto riguarda la posizione della centrale)
☐ Entro m _____ da ricettori sensibili (es. scuole, ospedali, luoghi di culto)
☐ Entro m _____ da zone residenziali/centri storici

## 7. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DEL TERRITORIO ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n° 52/2000

L'area sulla quale è in progetto l'impianto di produzione energia elettrica di tipo idroelettrica, risulta essere stata classificata dal comune di Vessalico (IM), ai sensi del D.PC.M. 14.11.1997, di **classe II (area prevalentemente residenziale)**.

In seguito a tale zonizzazione è quindi possibile ottenere i valori limite di emissione e di immissione dell'area considerata, facendo riferimento alle tabelle B e C del D.PC.M. 14.11.1997:

| | | DIURNO | NOTTURNO |
|---|---|---|---|
| **Classe II – Aree prevalentemente residenziali** | Valori limite di emissione | **50 [dB]** | **40 [dB]** |
| | Valori limite assoluti di immissione | **55 [dB]** | **45 [dB]** |

**Tabella n° 3 –** Classificazione acustica territorio sorgenti

Occorre comunque prendere a riferimento la classificazione acustica delle aree ove sono ubicati i ricettori più sensibili o quelli più prossimi all'area di intervento, che identificheremo nei capitoli seguenti. Tali ricettori risultano anch'esse individuabili in aree classificate in **Classe II** (vedi capitoli seguenti).

## 8. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA O ATTIVITÀ E LORO UBICAZIONE, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore

Essendo l'oggetto dell'intervento una nuova realizzazione, le sorgenti sonore prese in considerazione in questa relazione, per la previsione di impatto acustico, risultano essere appunto tutte quelle nuove emissioni sonore connesse direttamente con il funzionamento dell'impianto di produzione idroelettrica.

Le potenziali sorgenti di rumore ambientale per una centrale idroelettrica di questo tipo possono essere, in linea di massima:

- Turbine idrauliche;
- Generatori elettrici;
- Organi meccanici di controllo e pulizia, quali eventuali paratoie e sgrigliatori;
- Eventuali trasformatori di elevata potenza e tensione;
- Scarichi o flussi d'acqua con salti, impatto o elevata velocità di flussi e potenziali turbolenze, diversi ed aggiuntivi a quelli già eventualmente presenti nel corso d'acqua esistente.

Lo sgrigliatore ha la funzione di pulire periodicamente la griglia di ingresso alla condotta forzata, è una macchina a funzionamento fortemente discontinuo e con livelli di rumorosità contenuti; il suo impatto acustico viene considerato trascurabile.

Una volta turbinata, l'acqua ritorna nel torrente direttamente dallo scarico al di sotto della turbina, senza la presenza di salti e viene pertanto escluso dalla valutazione.

Per quanto riguarda invece gli organi elettrici situati sia all'interno della centrale che all'interno della cabina ENEL, trattasi di organi statici mentre gli organi elettrici rotanti, il generatore, è solidale alle turbine ad asse verticale ed ubicato appunto all'interno del nuovo locale centrale (vedi planimetrie allegate).

**In definitiva, il sottoscritto ritiene quindi che l'unica sorgente di rumore che potrebbe essere apprezzabile in ambiente esterno alla centrale è costituito dal gruppo turbina-generatore.**

All'interno della centrale, le cui caratteristiche costruttive vengono analizzate nel capitolo 10, verrà installata n° 1 turbina ad asse verticale la cui potenza massima sarà pari a circa 50 [kW], considerando una potenza media dell'impianto pari a circa 42 [kW] in relazione a salto e portata disponibile.

Al momento non sono disponibili dati di potenza acustica specifica per la turbina, in quanto si tratta di dati in genere forniti in fase avanzata di contratto di fornitura.

Per la valutazione del livello della pressione acustica prodotta dalla turbina e dai relativi impianti a corredo è stato preso come valore di riferimento un livello di pressione pari a 85,0 [dB(A)] relativo ad impianti similari.

Tale gruppo turbina-generatore genera un livello di pressione sonora ponderata A stimata come specificato nella seguente tabella.

| N° | Denominazione sorgente | Potenza sonora [dB(A)] | Certificazione | Modalità di impiego[1] |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Turbine idrauliche | 85 | -------- | ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 |
| 2 | | | | ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 |
| 3 | | | | ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 |

**Tabella n° 4 –** Elenco sorgenti sonore

Nella seguente tabella si trasmettono ulteriori informazioni in merito alle sorgenti sonore individuate.

| Sorgente / Macchinario | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dati desunti da dati di targa o misure in campo | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Dati stimati in modo cautelativo per analogia con sorgenti simili | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| $L_w$ (dBA) | **85** | | | | | | | |
| $L_{eq}$(dBA) a metri _____ | | | | | | | | |
| Componenti tonali [Hz] | **NO** | | | | | | | |
| [Hz] | **NO** | | | | | | | |
| [Hz] | **NO** | | | | | | | |
| Componenti impulsive | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Sorgente isotropica | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| Direttività (angolo e orientamento cardinale) | **360°** | | | | | | | |

[1] Modalità di impiego (barrare anche più voci):

1 interno con portoni e finestre chiusi; 2 interno con portoni e finestre aperti; 3 esterno

## 9. DESCRIZIONE DEGLI ORARI DI ATTIVITA' E DI QUELLI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI PRINCIPALI E SUSSIDIARI

L'impianto di produzione di energia elettrica risulterà funzionante 24 ore su 24; il periodo di attività risulterà quindi rientrante in quello che la normativa indica sia come periodo **diurno** che **notturno**. Con riferimento alla stagionalità invece ci potrebbero essere differenze di funzionamento, in relazione a periodi in cui l'acqua del torrente risulta presentare portate ridotte, causando periodi di inattività della centrale. Possiamo comunque, in maniera cautelativa, riassumere gli orari relativi all'attività svolta oggetto di valutazione previsionale, nelle seguenti tabelle:

**ATTIVITÀ NEL COMPLESSO**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ☒ 12 mesi | ☐ gennaio | ☐ febbraio | ☐ marzo | ☐ aprile | ☐ maggio | ☐ giugno |
| | ☐ luglio | ☐ agosto | ☐ settembre | ☐ ottobre | ☐ novembre | ☐ dicembre |
| ☒ 24 ore su 24 | ***1° turno*** | | ***2° turno*** | | ***3° turno*** | |
| | dalle ore | alle ore | dalle ore | alle ore | dalle ore | alle ore |
| *7 giorni su 7* | ***8.00*** | ***8.00*** | | | | |
| *5 giorni su 7* | | | | | | |

Come analizzato precedentemente, gli orari di presenza delle emissioni relative ad impianti/macchinari/attività ricalcano l'orario di funzionamento della centrale idroelettrica nel suo complesso; tali emissioni si manifesteranno in maniera continuativa durante tali orari. Per ogni impianto di cui al capitolo 8) specificare la durata del funzionamento in relazione all'orario di funzionamento dell'attività nel complesso:

| | ***Sorgente 1*** | | ***Sorgente 2*** | | ***Sorgente 3*** | | ***Sorgente 4*** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ☒ Continuo | | ☐ Continuo | | ☐ Continuo | | ☐ Continuo | |
| | ***Diurno*** | ***Notturno*** | ***Diurno*** | ***Diurno*** | ***Diurno*** | ***Notturno*** | ***Diurno*** | ***Notturno*** |
| | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* | *Minuti* |
| *7 giorni su 7* | ***720*** | ***720*** | | | | | | |
| *5 giorni su 7* | | | | | | | | |

## 10. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

(coperture, murature, serramenti, vetrate, ecc…) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati

Come detto, le sorgenti sonore da prendere in considerazione nella presente valutazione, si trovano tutte all'interno del fabbricato centrale in progetto, da realizzarsi nell'area precedentemente indicata.

La sala macchine, in cui trova alloggiamento la turbina, è a pianta rettangolare di dimensioni interne 4,00 x 5,50 [m]. La struttura edilizia sarà eseguita interamente in c.a. gettato in opera dello spessore di 50 [cm], e l'unica comunicazione con l'esterno sarà l'apertura a botola ermetica a soffitto, delle dimensioni di circa 3 [m] x 3 [m].

Si riassumono, nella tabella seguente, le caratteristiche costruttive degli elementi strutturali del fabbricato, ed i valori di potere fonoisolante desunti da letteratura in materia.

| **Parete** | **Tipologia** | **Caratteristiche costruttive** | **Superficie ($m^2$)** | **Potere fonoisolante $R_w$[2]** | **Potere fonoisolante medio $R_{wm}$[3]** |
|---|---|---|---|---|---|
| **NORD** | Tamponatura/muro ($S_m$) | **c.a. spessore 50 [cm]** | **11** | **53** | **53** |
| **EST** | Tamponatura/muro ($S_m$) | **c.a. spessore 50 [cm]** | **8** | **53** | **53** |
| **SUD** | Tamponatura/muro ($S_m$) | **c.a. spessore 50 [cm]** | **11** | **53** | **53** |
| **OVEST** | Tamponatura/muro ($S_m$) | **c.a. spessore 50 [cm]** | **8** | **53** | **53** |
| **COPERTURA** | Apertura comunicazione ($S_m$) | **Infisso metallico ermetico** | **9** | **30** | **23,5** |
| | Tamponatura/muro ($S_m$) | **c.a. spessore 40 [cm]** | **13** | **53** | |

[2] Valori ricavati dalle schede tecniche allegate e da letteratura: "Manuale di acustica applicata" di Raffaele Gigante editore IL SOLE 24ORE

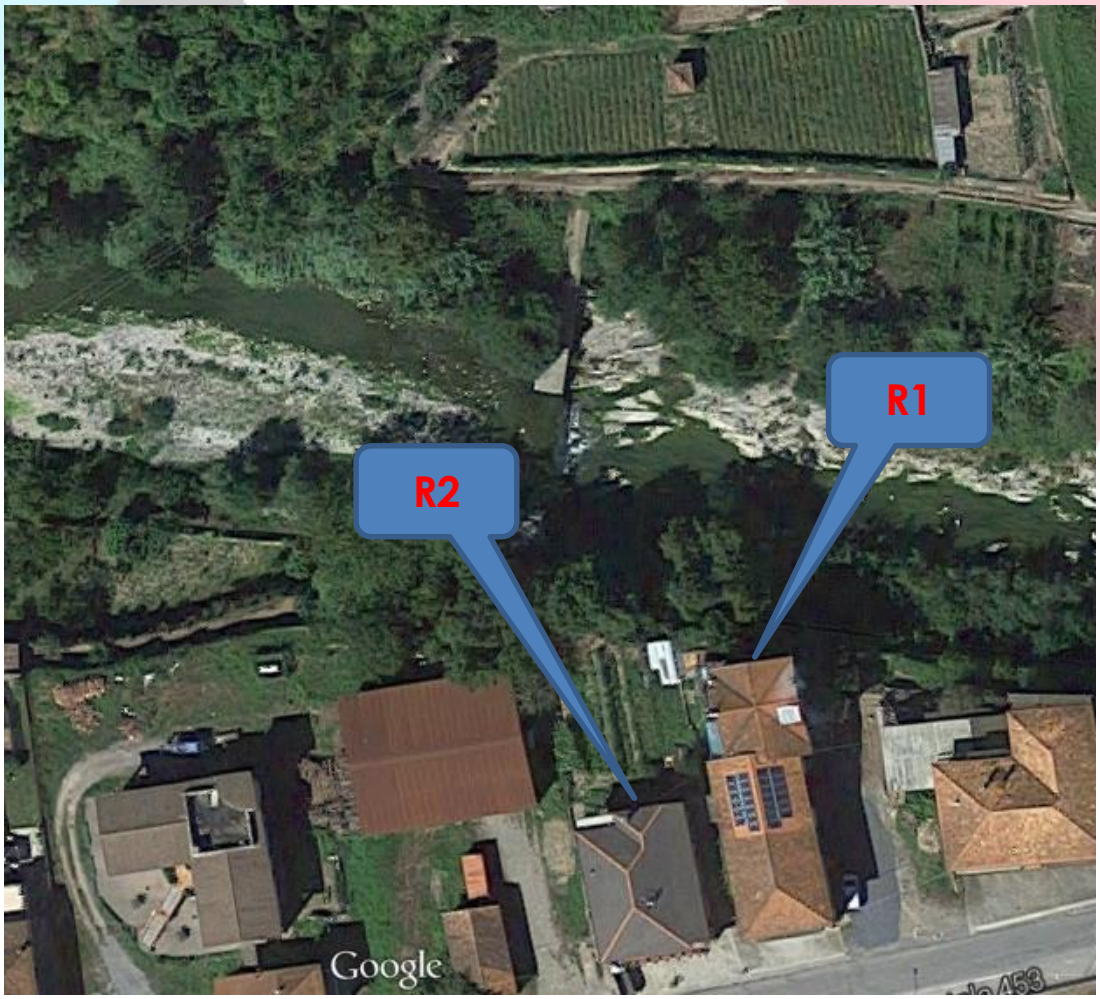
[3] $R_{wm} = [(R_{wSm} * m^2_{Sm}) + (R_{wSf} * m^2_{Sf}) + (R_{wSp} * m^2_{Sp})] * [1/(m^2 \text{ totali})]$

I termini $R_{wSm}$, , $m^2_{Sm}$ , $R_{wSf}$ , $m^2_{Sf}$ , $R_{wSp}$ , $m^2_{Sp}$ sono rispettivamente i poteri fonoisolanti e le relative superfici delle tamponature/muri, finestrature e porte/portoni costituenti le pareti.

## 11. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto

Come già detto, l'impianto idroelettrico in esame rientra completamente all'interno della **classe II**, secondo quanto stabilito dal piano di zonizzazione del comune di Vessalico (IM). Si fa inoltre notare come, in base a tale zonizzazione acustica, i possibili ricettori dell'attività in esame, che prenderemo in considerazione nella valutazione, risultano ubicati in aree rientranti nella **classe acustica II**.

Vediamo quali sono i ricettori che è possibile considerare nella presente valutazione, facendo riferimento alle fotografie aeree ed alle planimetrie allegate.






Analizzando l'area di studio, possiamo ritenere che gli unici ricettori sensibili siano alcune abitazioni di tipo civile presenti sul versante sud dell'area di intervento, quelle a ridosso della strada statale. In particolare vi sono 2 abitazioni più prossime ad area di intervento, ad una distanza di almeno 40 [m].

Ciò che occorre allora valutare è la condizione che, da parte dell'unica sorgente presente all'interno del locale centrale, presso i ricettori individuati non vengano superati i livelli di immissione ed il limite differenziale.

## 12. INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche

Per una valutazione previsionale e verifica rispetto dei limiti, si è provveduto ad effettuare alcune misurazioni strumentali sul campo, al fine di verificare i livelli di emissione attuali (ante operam).

| **Sorgenti già presenti di altra proprietà** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipologia | | | *ambientale ante-operam con strumento in area ricettore R1* | | |
| Classificazione acustica | | | **II** | | |
| Misurazione Ante Operam | Luogo | | **M1** | | |
| | Data e ora | | **28.05.2015** | | |
| | Quota da terra [m] | | **1 m** | | |
| | Tempo di riferimento | | **2:40 [min]** | | |
| | Tempo di osservazione | | **2:40 [min]** | | |
| | Meteo | | **sereno** | | |
| | Vento [m/s] | | **--------** | | |
| | Livelli di immissione [dB(A)] Tracciato grafico n°: 1 allegato | $L_{eq}(A)$ | **54,3 [dB]** | | |
| | | $L_{eq}(C)$ | **71,2 [dB]** | | |
| | | $L_{pk}(C)$ | **99,7 [dB]** | | |
| | | $L_{max}$ | **64,3 [dB]** | | |
| | | $L_{min}$ | **50,3 [dB]** | | |

**Tabella n° 5 –** Misurazioni livelli sonori ante-operam

Per le misurazioni sopra riportate è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- **fonometro LARSON & DAVIS** mod. 824 serial n° 1511 – ANSI S1.4-1983, IEC 651-1979 Type 1, IEC 804-1985 Type 1, IEC 1260-1995 Class 1 and ANSI S1.11-1986 Type 1D;
- **microfono LARSON & DAVIS** mod. 2541 serial n° 7020;
- **calibratore LARSON & DAVIS** mod. CAL200 serial n° 3119.

Le misurazioni sono state effettuate con le modalità conformi al D.M. 16.03.1998; in particolare si è fatto riferimento all'allegato B del decreto stesso.




**Figura n° 5** – Posizione punti di misura

Osservazioni:

- le misurazioni sono state effettuate in orario diurno;
- la misurazione M1, per l'impossibilità di effettuarla all'interno di abitazione privata, è stata effettuata in area accessibile che si ritiene possa essere commisurata con il ricettore;
- visti i ridotti livelli di immissione stimati (vedi capitoli seguenti), non si è ritenuto necessario effettuare delle misurazioni notturne.

## 13. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati

Una volta valutate quali possono essere le sorgenti sonore presenti all'interno dell'impianto in esame, occorre riflettere su quale possa essere la frequenza con la quale tali emissioni si presentino.

La tipologia di attività, prevede che le emissioni sopra individuate relative alla centrale, si manifestino in modo decisamente continuo nell'arco della giornata e comunque durante tutto il tempo di funzionamento della centrale.

Come detto precedentemente, risulta interessante ai fini della presente valutazione, andare a stimare quello che può essere l'impatto delle sorgenti individuate sull'ambiente esterno.

Per la valutazione della previsione acustica in ambiente esterno alla centrale e quindi per il calcolo $Lp_2$(dBA), grandezza riportata nella tabella di seguito, è possibile utilizzare diversi metodi di calcolo in relazione alla casistica di trasmissione del suono nella quale ci troviamo:

1. sorgente interna a una costruzione e ricettore posto all'esterno ad una distanza minore o uguale alla larghezza (b) della parete interposta fra sorgente e ricettore:

$$L_{p2} = L_{p1} - R_{wm} - 6 \text{ [dBA]}$$

Dove:

$L_{p2}$ è il livello di pressione sonora all'esterno, per distanze fino a b(m)

$L_{p1}$ è il livello di pressione sonora all'interno, a 1 m dal divisorio

$R_{wm}$ è il potere fonoisolante medio della parete

2. sorgente interna a una costruzione e ricettore posto all'esterno ad una distanza maggiore alla larghezza (b) della parete interposta fra sorgente e ricettore:

$$L_{p2} = L_{p1} - R_{wm} + 10 \log S_d - 20 \log r - 14 \text{ [dBA]}$$

Dove:

$L_{p2}$ è il livello di pressione sonora all'esterno, alla distanza r dalla parete

$L_{p1}$ è il livello di pressione sonora all'interno, a 1 m dalla parete

$R_{wm}$ è il potere fonoisolante medio della parete

$S_d$ è la superficie in $m^2$ della parete interposta fra sorgente e ricettore

r è la distanza in metri fra parete e ricettore

3. sorgente esterna ad una costruzione e ricettore ad una distanza r (attenuazione in campo libero):

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \log r \text{ [dBA]}$$

Dove:

$L_{p2}$ è il livello di pressione sonora presso il ricettore alla distanza r in metri dalla sorgente

$L_{p1}$ è il livello di pressione sonora a 1 m dalla sorgente

r è la distanza in metri fra sorgente e ricettore

***VALUTAZIONE LIMITE IMMISSIONE***

Per la stima del livello di immissione, presso il ricettore, ci troviamo nella casistica n° 2, in quanto la sorgente sonora analizzata risulta essere presente all'interno del locale macchine ed il ricettore ad una distanza maggiore della parete interposta (parete perimetrale locale macchine); la valutazione tramite questo metodo semplificato, tiene quindi conto dell'attenuazione della struttura del locale ed in particolare della copertura visto che il ricettore si trova ad un livello altimetrico maggiore ed ad una distanza di circa 30 [m] in linea d'aria.

| Sn | $L_{p1}$ [dB(A)] | $R_{wm}$[dB] | b [m] | h [m] | S [$m^2$] | r [m] | $L_{p2}$ [dB(A)] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **S1** | 85 | 23,5 | 5,5 | 4 | 22 | 40 | **29,0** |

Nella tabella b è la lunghezza in metri della parete interposta tra sorgente interna e ricettore esterno (larghezza del locale macchine), h in metri è l'altezza della medesima parete (altezza della porzione di parete esterna locale macchine).

**Questo è il livello sonoro da confrontarsi con il livello limite di immissione riferito alla classificazione dell'area ove è presente il ricettore R1 (quello più vicino), verificando quindi che si stima un livello inferiore a tale limite.**

***VALUTAZIONE LIMITE DIFFERENZIALE***

Sulla base di tali stime, confrontandolo anche con il livello sonoro misurato ante-operam, riportato a pagina 18, si riscontra che il limite differenziale presso il ricettore risulta rispettato.

## 14. CALCOLO PREVISIONALE DELL'INCREMENTO DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'AUMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante

Il traffico indotto sarà esclusivamente limitato agli interventi di manutenzione periodica, pulizia e controlli vari con periodicità variabile; il contributo del traffico può quindi essere tranquillamente considerato trascurabile.

## 15. DESCRIZIONE DEI PROVVEDIMENTI TECNICI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI PER VIA AEREA E SOLIDA

In relazione alle tipologie di emissioni e di livelli di emissioni sonore previste presso i ricettori, non si ritiene necessaria la realizzazione di nessun altro specifico provvedimento tecnico atto a contenere i livelli sonori, oltre a quelli già previsti per le caratteristiche costruttive della centrale di produzione.

## 16. ANALISI IMPATTO ACUSTICO GENERATO DURANTE REALIZZAZIONE e descrizione sorgenti rumorose previste

I lavori eseguiti sono prevalentemente di disgaggio della sponda sinistra, di taglio di rocce per l'inserimento delle opere e la sistemazione ed il ripristino a verde delle aree scavate. Le opere edili sono limitate all'opera di presa ed al fabbricato centrale. Vengono inoltre eseguiti i lavori di pulizia e sistemazione delle strade di accesso alla centrale, alla presa ed al locale comando/automazione, vengono altresì eseguite le opere di recinzione per la messa in sicurezza del cantiere e dell'impianto stesso. Il cantiere sarà organizzato in un cantiere fisso localizzato in sponda sinistra, in corrispondenza dell'area principale di intervento. La morfologia del territorio e la viabilità presente rendono l'ingresso al cantiere molto agevole,

facilmente accessibile dalla strada esistente. I valori presunti di emissione sono stati dedotti dall'esperienza personale e dalla letteratura in materia di sicurezza cantieri.

| N° | Denominazione sorgente | Potenza sonora [dB(A)] | $L_{eq}$ [dB(A)] | Distanza |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Installazione cantiere | ***77*** | | |
| **2** | Ambientale cantiere edile tradizionale | ***64*** | | |
| **3** | Scavi e movimentazione terra | ***85*** | | |
| **4** | Demolizioni | ***90*** | | |
| **5** | Getto cemento per realizzazione locali | ***81*** | | |
| **6** | Installazioni elettriche | ***75*** | | |
| ***7*** | Operazioni di ripristino area (movimentazione terra) | ***76*** | | |

**Tabella n° 6 –** Emissioni sonore significative previste in cantiere

Facendo riferimento alla situazione acusticamente più gravosa, ovvero in cui si ha il massimo o di potenza sonora o di pressione sonora (tenendo conto della contemporaneità), si calcola:

| **Previsione rumore di cantiere presso il confine della proprietà nei punti:** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Denominazione punto | **M1** | **M___** | **M___** | **M___** | **M___** |
| Leq(A) assoluto di emissione diurno | **< 65** | **----** | **----** | | |
| Leq(A) assoluto di emissione notturno | **----** | **----** | **----** | | |

Si ritiene quindi che durante l'esecuzione in tali fasi possa essere decisamente più elevato il limite di emissione sonoro rispetto a quello della normale attività, anche perché trattasi di emissioni in campo libero, ma tenendo conto sempre delle distanze dei ricettori, si ritiene che il valore limite di immissione possa risultare non superato.

Si prevede comunque di mantenere sotto controllo il livello di immissione sonora durante la realizzazione di tale opera, in corrispondenza a quelle che già nel piano di sicurezza cantiere redatto ai sensi del D.lgs. 81/08 vengono identificate come le fasi più pericolose dal punto di vista rumore, in modo da apportare eventuali accorgimenti tecnico-organizzativi tali da ridurre le emissioni.

## 17. CONCLUSIONI

Dall'analisi quindi delle previsioni di emissioni sonore e dalla tipologia dell'area esaminata è possibile ritenere che:

- Le indagini effettuate in merito alla rumorosità prodotta dall'impianto idroelettrico, consentono di affermare che in generale l'impatto acustico risulta del tutto accettabile ed in linea con i limiti previsti dalla normativa vigente per quanto riguarda i limiti ambientali assoluti di immissione ed emissione.
- Le considerazioni in merito all'impatto acustico in corrispondenza degli ambienti abitativi potenzialmente esposti consentono di concludere che è altresì rispettato il limite di immissione differenziale.

## 18. ELENCO PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA DA ESEGUIRSI A CURA DEL PROPONENTE DURANTE LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI QUANTO IN PROGETTO

Tale valutazione risulta essere previsionale, ritenendo comunque possa essere sufficientemente precisa nelle sue valutazioni e considerazioni. Si rimanda comunque ad una precisa valutazione strumentale nel momento in cui la centrale idroelettrica sarà operativa, mediante una misurazione reale di tutte le sorgenti sonore presenti e soprattutto mediante misurazioni del livello di pressione sonore presso i ricettori.

## 19. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE CON CUI IL TECNICO CHE HA PREDISPOSTO LA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO È STATO RICONOSCIUTO "COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE" AI SENSI DELLA LEGGE N° 447/95, ART.2 COMMI 6 E 7

La presente relazione tecnica e le misure strumentali sono state effettuate dal Dott. Ing. Daniele Cozzolino Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al numero A1196 ed in possesso di qualifica di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi

dell'art. 2, comma 7, Legge n° 447 del 26 ottobre 1995, con Determinazione n° 397 del 24.11.2004 – Codice Direzione 22 – Codice Settore 22.4 – Legislatura 7 – Allegato A/553

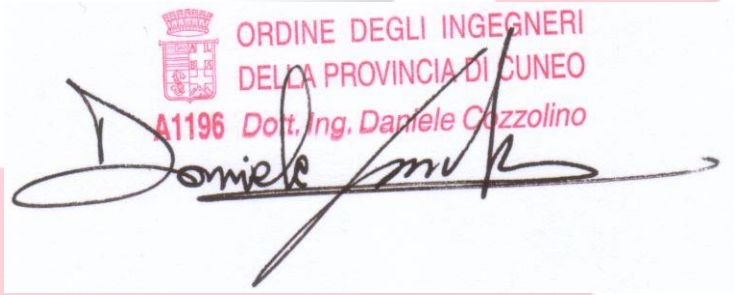
## 20. ALLEGATI E MATERIALE FOTOGRAFICO INTEGRATIVO

Alla presente relazione tecnica si allega:

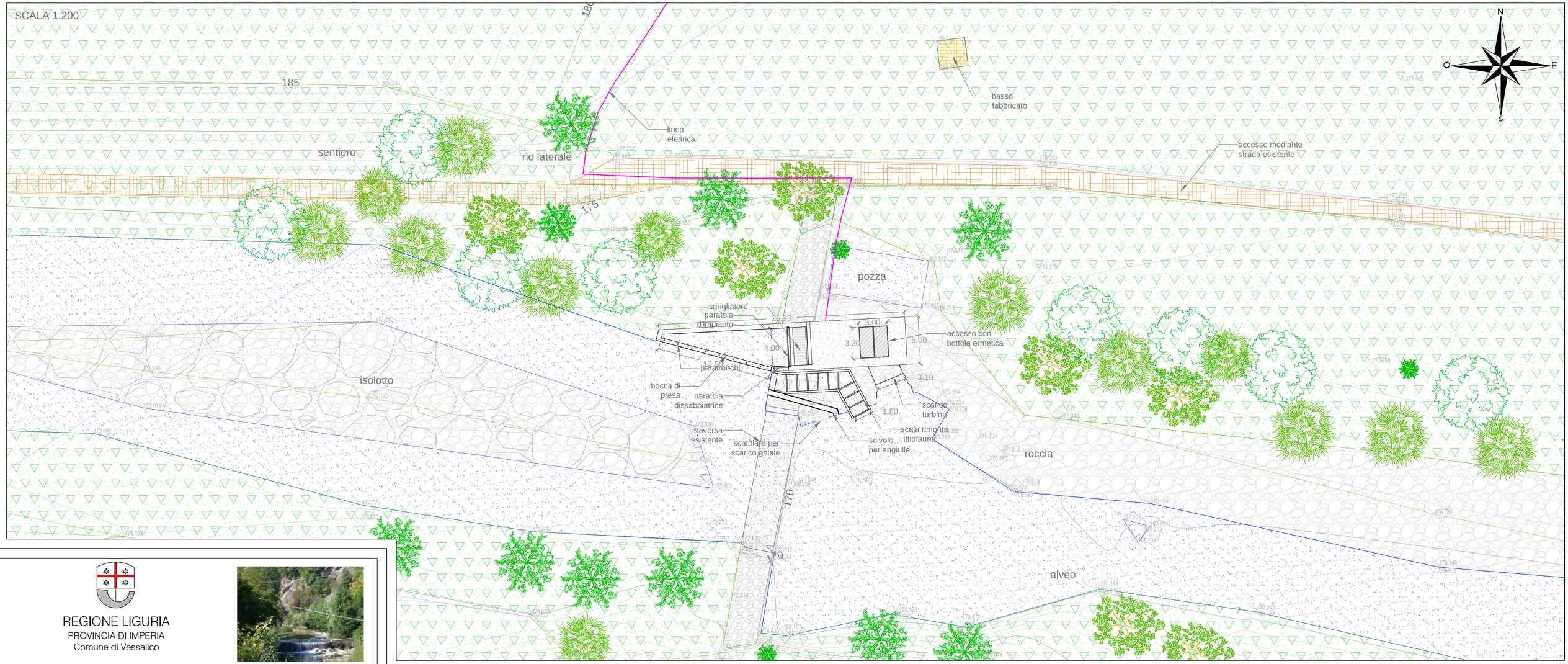
- Planimetrie progetto intervento;
- Schede risultati rilievi effettuati;
- Certificazione strumentazione;
- Abilitazione tecnico competente.

Vessalico (IM), 25 giugno 2015

DOTT. ING. COZZOLINO DANIELE
ISCRITTO ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO AL NUMERO A1196
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE AI SENSI DELL'ART. 2, COMMA 7, LEGGE N° 447 DEL 26 OTTOBRE 1995
DETERMINAZIONE N° 397 DEL 24.11.2004 - CODICE DIREZIONE 22 - CODICE SETTORE 22.4 - LEGISLATURA 7 - ALLEGATO A/553



SCALA 1:200




REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI IMPERIA
Comune di Vessalico



# CENTRALE IDROELETTRICA UBICATA SUL TORRENTE ARROSCIA NEL COMUNE DI VESSALICO (IM)

Richiesta di concessione a derivare corpo idrico superficiale a scopo idroelettrico

## PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

## Planimetria stato di progetto

Gruppo di progettazione


Dott. Ing. Paolo Gossa
Via Torre Allera n. 49
12100 Cuneo (CN)
tel 348 8962431
ing.paolo.gossa@gmail.com

Dott. Ing. Luca Macario
Via Combe n. 21
12013 Chiusa di Pesio (CN)
tel 388 9427082
lucamac81@gmail.com

Dott. Ing. Andrea Demaria
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
ing.andrea.demaria@gmail.com


Committente

Enerclean s.r.l.

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n°162/2
17031 Albenga (SV)
P.IVA: 01676780099

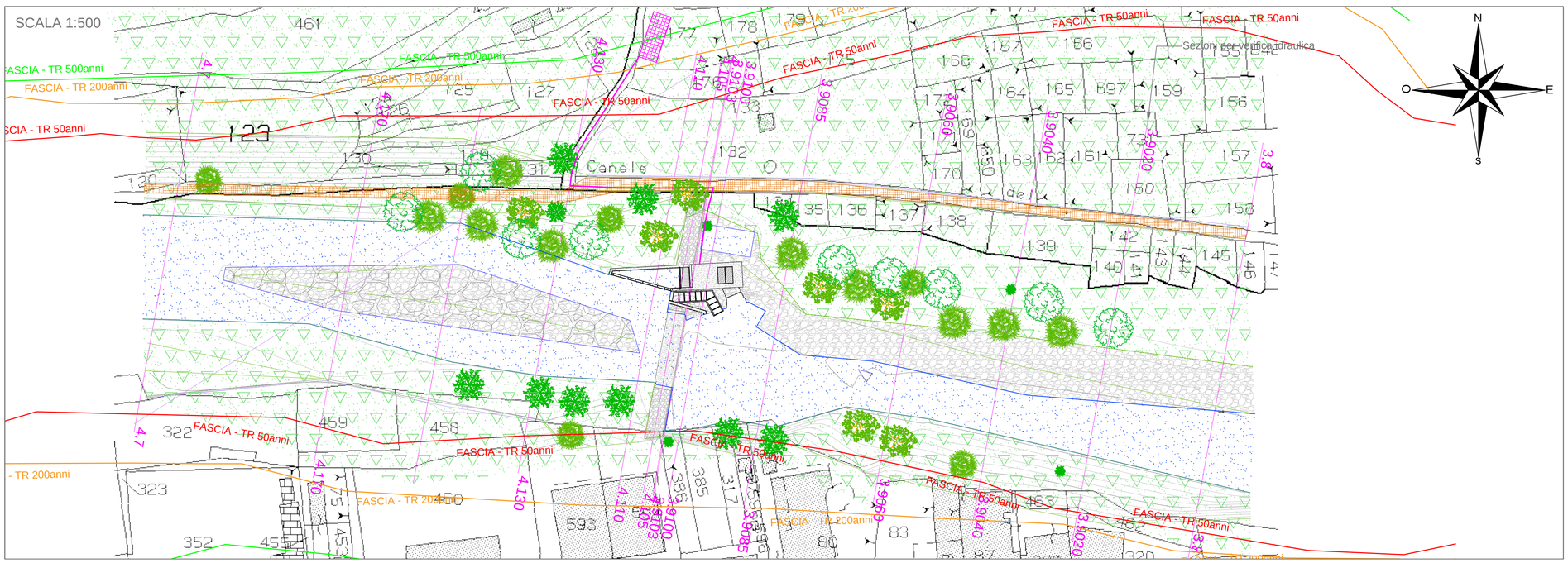
Dati progetto

| CODICE LAVORO | FASE PROGETTO | TIPOLOG.DOCUMENTO | N.ELABORATO |
|---|---|---|---|
| _____ | DF | DC | T05 |

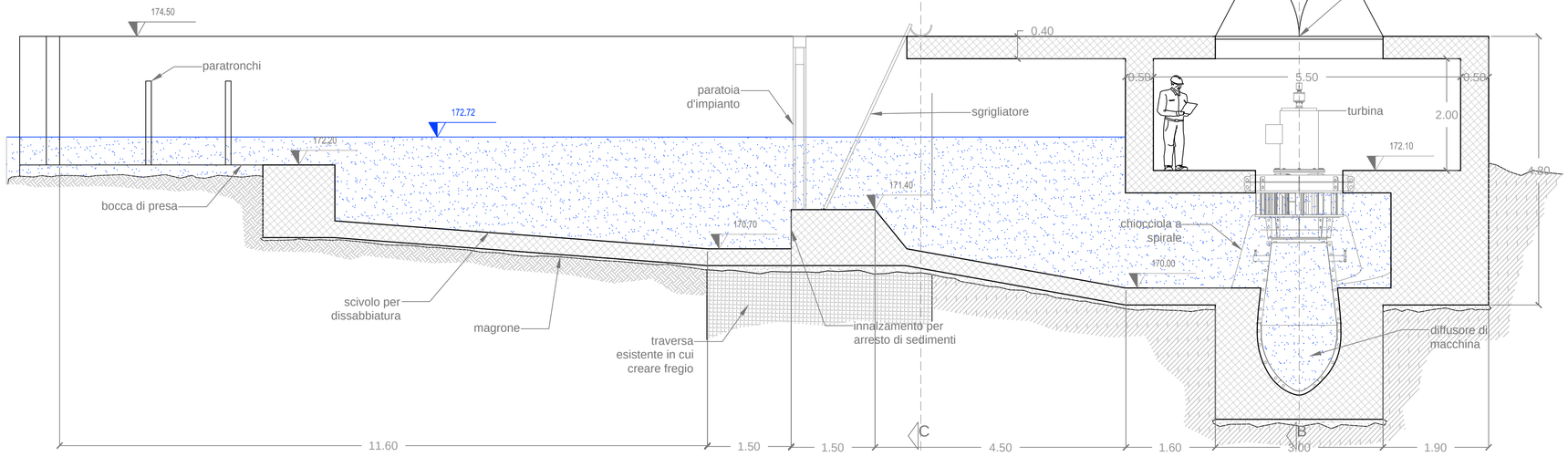
ELABORATO
T.05
SCALA 1:200
1:500

| REVISIONE | DATA EMISSIONE | DESCRIZIONE | REDAZIONE | CONTROLLO | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | DICEMBRE_2014 | PRIMA EMISSIONE | Dott. Ing. Demaria | Dott. Ing. Gossa | Dott. Ing. Macario |
| 02 | | | | | |

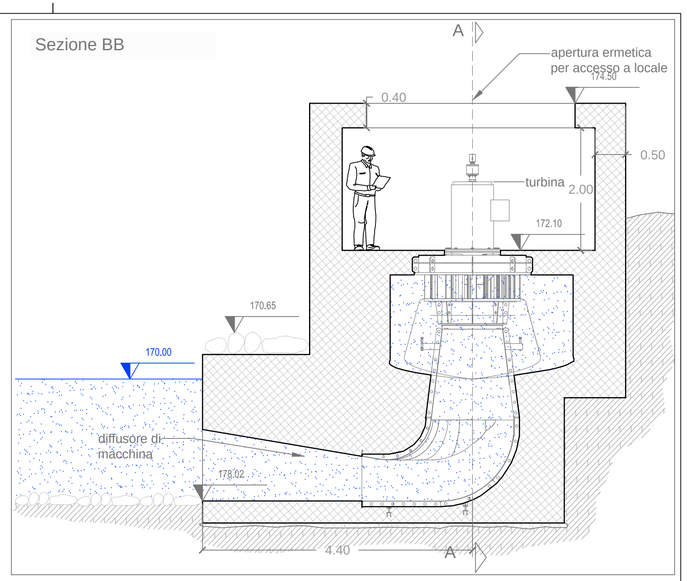
SCALA 1:500



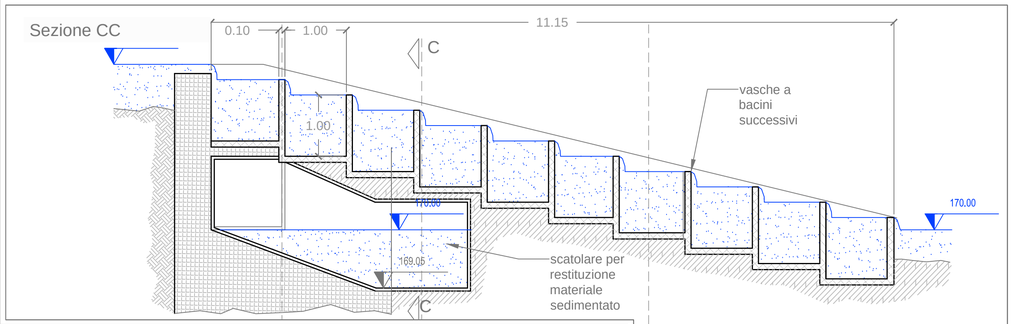
## Sezione AA



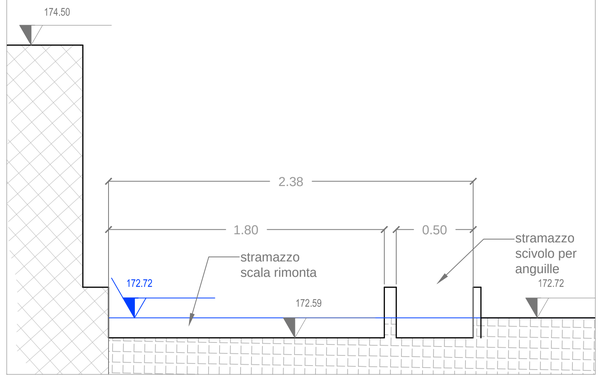

## Sezione BB



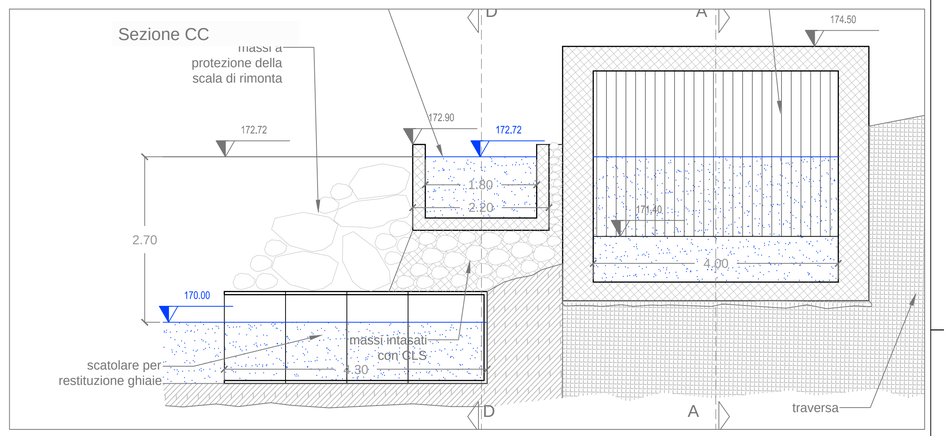

## Sezione CC




## Sezione EE - scala 1:20




## Sezione CC




REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI IMPERIA
Comune di Vessalico



# CENTRALE IDROELETTRICA UBICATA SUL TORRENTE ARROSCIA NEL COMUNE DI VESSALICO (IM)

Richiesta di concessione a derivare corpo idrico superficiale a scopo idroelettrico

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

## Centrale stato di progetto

Gruppo di progettazione


Dott. Ing. Paolo Gossa
Via Torre Allera n. 49
12100 Cuneo (CN)
tel 348 8962431
ing.paolo.gossa@gmail.com

Dott. Ing. Andrea Demaria
Via del Canale n. 28 bis
12100 Cuneo (CN)
tel 392 9216521
ing.andrea.demaria@gmail.com

Dott. Ing. Luca Macario
Via Combe n. 21
12013 Chiusa di Pesio (CN)
tel 388 9427082
lucamac81@gmail.com


Committente

Enerclean s.r.l.

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n°162/2
17031 Albenga (SV)
P.IVA: 01676780099

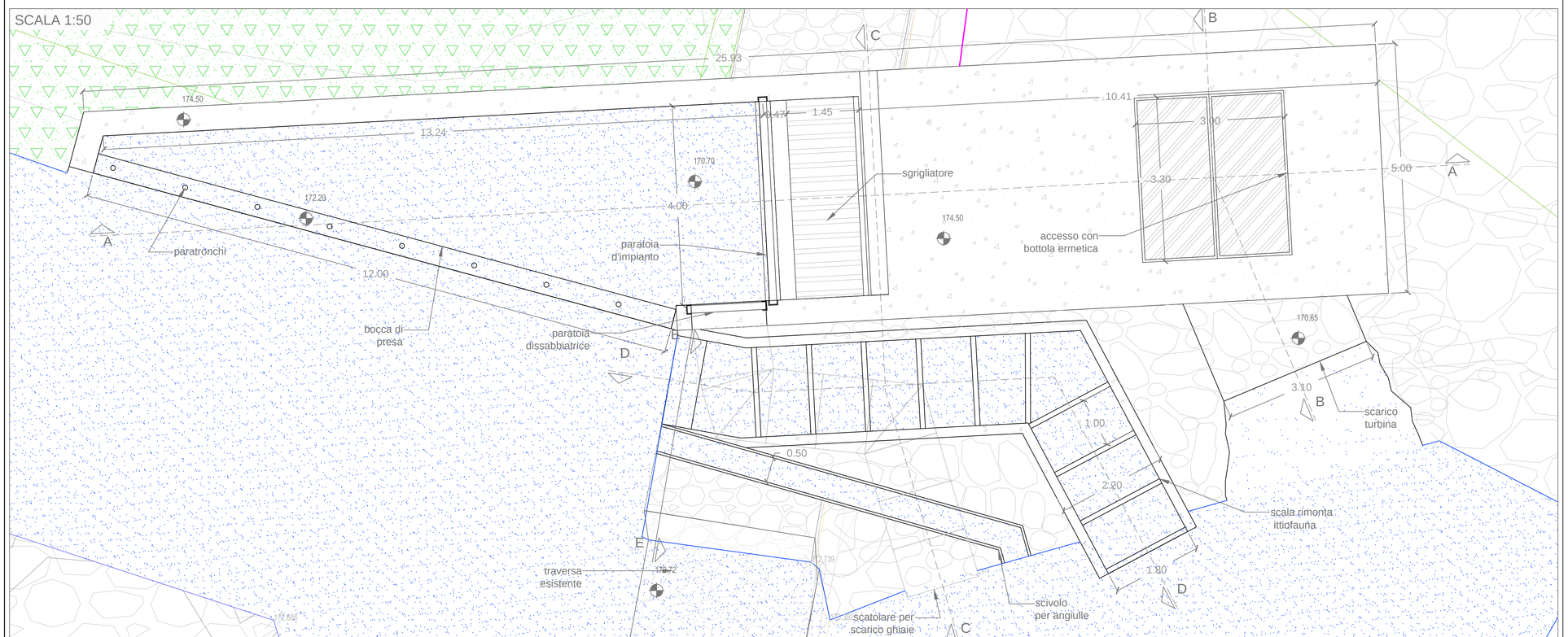
Dati progetto

| CODICE LAVORO | FASE PROGETTO | TIPOLOG.DOCUMENTO | N.ELABORATO |
|---|---|---|---|
| _____ | DF | DC | T06 |

ELABORATO
T.06
SCALA 1:50
1:20

| REVISIONE | DATA EMISSIONE | DESCRIZIONE | REDAZIONE | CONTROLLO | APPROVAZIONE |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | DICEMBRE_2014 | PRIMA EMISSIONE | Dott. Ing. Demaria | Dott. Ing. Gossa | Dott. Ing. Macario |
| 02 | | | | | |

## SCALA 1:50



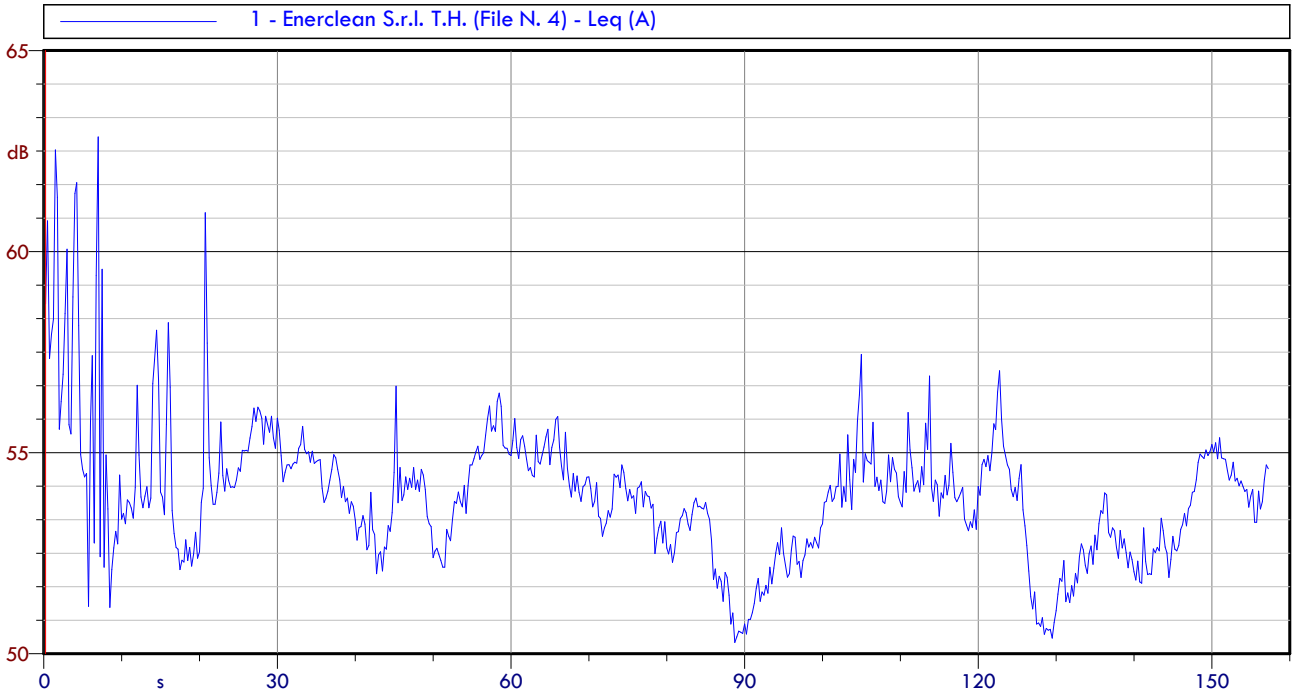
**VALUTAZIONE PREVISIONALE di IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE**
**ai sensi della Legge 447/95**
*Schede di rilievo misurazioni effettuate*

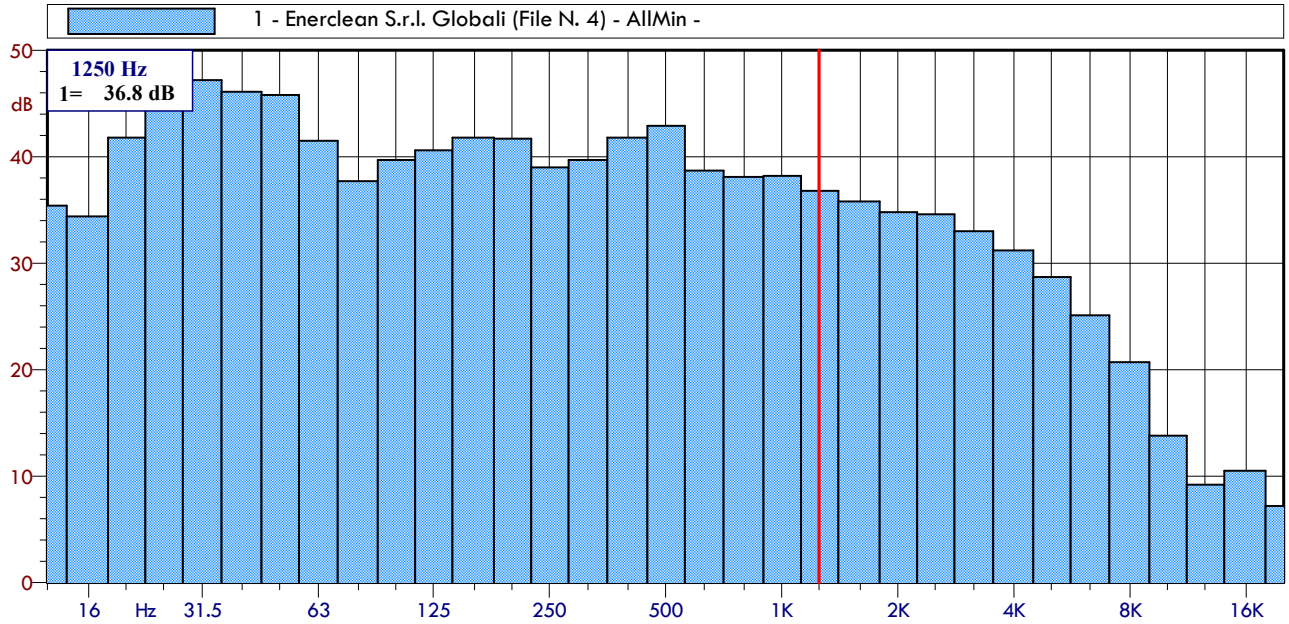
*Ditta:* *ENERCLEAN S.r.l. - Vessalico (IM)*

**M1**

*Posizione rilievo:*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Data: 28/05/2015* | *Leq(A):* | *54.3 [dB]* | *Lmin(A):* | *50.3 [dB]* |
| *Ora: 11.19.42* | *Leq(C):* | *71.2 [dB]* | *Lmax(A):* | *64.3 [dB]* |
| *Durata Misura: 157.2 [s]* | *Lpk(C):* | *99.7 [dB]* | | |



**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
*Calibration Centre*
## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/12076
*Certificate of Calibration*



- Data di Emissione: *date of Issue* **2015/03/06**
- cliente *customer* **INFOSICUR sas**
  **Via F.Bruno di Tornaforte**
  **12100 - Cuneo (CN)**
- destinatario *addressee*
- richiesta *application* **Off.648/14**
- in data *date* **2014/11/10**

- Si riferisce a: *Referring to*
- oggetto *Item* **Calibratore**
- costruttore *manufacturer* **LARSON DAVIS**
- modello *model* **L&D CAL 200**
- matricola *serial number* **3119**
- data delle misure *date of measurements* **2015/03/06**
- registro di laboratorio *laboratory reference* **115/15**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
*The mesurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.
*The mesurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*

Emilio Caglio

Skylab Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
*Calibration Centre*
## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

*In the following information is reported about:*
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
*- techincal procedures used for calibration performed;*
*- refernce standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
*- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
*- calibration and environmental conditions;*
*- calibration results and their expanded uncertainty.*

## Strumenti sottoposti a verifica
*Instrumentation under test*

| Strumento | Costruttore | Modello | Serie/Matricola | Classe |
|---|---|---|---|---|
| Calibratore | LARSON DAVIS | L&D CAL 200 | 3119 | Classe 1 |

## Normative e prove utilizzate
*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Calibratori - PR 4 - Rev. 2004/03**
*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 60942 - IEC 660942 -**
*The devices under test was calibrated following the Standards:*

## Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura
*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

| Strumento | Linea | Marca e modello | N. Serie | Certificato N. | Data Emiss. | Ente validante |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Microfono Campione | 1° | GRAS 40AU | 81136 | 14-0146-01 | 14/03/01 | INRIM |
| Pistonofono Campione | 1° | GRAS 42AA | 149333 | 14-0146-02 | 14/03/01 | INRIM |
| Multimetro | 1° | Agilent 34401A | SM Y41014993 | 41038 | 14/11/21 | Aviatronik Spa |
| Barometro | 1° | Druck | 1614002 | 1243P14 | 14/11/20 | Emit Las |
| Generatore | 2° | Stanford Research DS360 | 61012 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attenuatore | 2° | ASIC1001 | 0100 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Analizzatore FFT | 2° | NI6052 | 777746-01 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attuatore Elettrostatico | 2° | Gras 14AA | 23991 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Preamplificaore Insert Voltage | 2° | Gras 26AG | 21157 | 25 | 14/08/25 | Spectra |
| Alimentatore Microfonico | 2° | Gras 12AA | 25434 | 25 | 14/08/28 | Spectra |

## Capacità metrologiche ed incertezze del Centro
*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

| Grandezze | Strumento | Gamme Livelli | Gamme Frequenze | Incertezze |
|---|---|---|---|---|
| Livello di Pressione Sonora | Calibratori Acustici | 94..114 dB | 250 e 1k Hz | 0.12 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/1Ottava | 20-fc-20000 | 31.5-8k Hz | 0.1-2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/3 Ottava | 31.5-fc-8000 | 20-20k Hz | 0.1-2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Fonometri | 25-140 dB | 31.5-16k Hz | 0.15 dB/ 0.15 - 1.2 |
| Misura della distorsione THD | Calibratori | 94-114 dB | 250-1k Hz | 0.12 % |
| Misura della distorsione THD | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1% |
| Sensibilità assoluta alla pressione acustica | Capsule Microfoniche WS | 114 dB | 250 Hz | 0.15 dB |

## Condizioni ambientali durante la misura
*Environmental parameters during measurements*

| | | |
|---|---|---|
| Pressione Atmosferica | **1006,2 hPa ± 0,5 hPa** | (rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa) |
| Temperatura | **24,7 °C ± 1,0°C** | (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C) |
| Umidità Relativa | **32,8 UR% ± 3 UR%** | (rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%) |

L ' Operatore
*Federico Armani*

Il Responsabile del Centro
*Emilio Caglio*

**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*



## Modalità di esecuzione delle Prove

*Directions for the testings*

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

## Elenco delle Prove effettuate

*Test List*

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

| Codice | Denominazione | Revisione | Categoria | Complesso | Incertezza | Esito |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PR 1 | Ispezione Preliminare | 2010-08 | Generale | | - | Superata |
| PR 2 | Rilevamento Ambiente di Misura | 2010-08 | Generale | | - | Superata |
| PR 5-2 | Verifica della Frequenza Generata 1/1 | 2004-03 | Acustica | C | 0,01..0,02 % | Classe 1 |
| PR 45 | Pressione Acustica Generata | 2004-03 | Acustica | C | 0,11..0,11 dB | Classe 1 |
| PR 5-3 | Distorsione del Segnale Generato (THD+N) | 2004-03 | Acustica | C | 0,12..0,12 % | Classe 1 |

## Dichiarazioni Specifiche per la Norma 60942:2003

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2003 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2003 per il/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2003, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2003.

**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163

*Calibration Centre*

## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/12082

*Certificate of Calibration*



- Data di Emissione: *date of Issue* — **2015/03/06**
- cliente *customer* — **INFOSICUR sas**, **Via F.Bruno di Tornaforte**, **12100 - Cuneo (CN)**
- destinatario *addressee*
- richiesta *application* — **Off.648/14**
- in data *date* — **2014/11/10**

- Si riferisce a: *Referring to*
- oggetto *Item* — **Fonometro**
- costruttore *manufacturer* — **LARSON DAVIS**
- modello *model* — **L&D 824**
- matricola *serial number* — **1511**
- data delle misure *date of measurements* — **2015/03/06**
- registro di laboratorio *laboratory reference* — **114/15**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
*The mesurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.
*The mesurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*

Emilio Caglio

Skylab Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163

*Calibration Centre*

## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

*In the following information is reported about:*
- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *techincal procedures used for calibration performed;*
- *refernce standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
- *the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from the Laboratory);*
- *calibration and environmental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

## Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

| Strumento | Costruttore | Modello | Serie/Matricola | Classe |
|---|---|---|---|---|
| Fonometro | LARSON DAVIS | L&D 824 | 1511 | Classe 1 |
| Preamplificatore | LARSON DAVIS | L&D PRM902 | 2000 | - |

## Normative e prove utilizzate

*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Filtri 61260 - PR 3 - Rev. 1997/11**
*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61260 - IEC 61260 -**
*The devices under test was calibrated following the Standards:*

## Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

| Strumento | Linea | Marca e modello | N. Serie | Certificato N. | Data Emiss. | Ente validante |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Microfono Campione | 1° | GRAS 40AU | 81136 | 14-0146-01 | 14/03/01 | INRIM |
| Pistonofono Campione | 1° | GRAS 42AA | 149333 | 14-0146-02 | 14/03/01 | INRIM |
| Multimetro | 1° | Agilent 34401A | SMY41014993 | 41038 | 14/11/21 | Aviatronik Spa |
| Barometro | 1° | Druck | 1614002 | 1243P14 | 14/11/20 | Emit Las |
| Generatore | 2° | Stanford Research DS360 | 61012 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attenuatore | 2° | ASIC1001 | 0100 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Analizzatore FFT | 2° | NI6052 | 777746-01 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attuatore Elettrostatico | 2° | Gras 14AA | 23991 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Preamplificaore Insert Voltage | 2° | Gras 26AG | 21157 | 25 | 14/08/25 | Spectra |
| Alimentatore Microfonico | 2° | Gras 12AA | 25434 | 25 | 14/08/28 | Spectra |

## Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

| Grandezze | Strumento | Gamme Livelli | Gamme Frequenze | Incertezze |
|---|---|---|---|---|
| Livello di Pressione Sonora | Calibratori Acustici | 94..114 dB | 250 e 1k Hz | 0.12 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/1Ottava | 20-fc-20000 | 31.5-8k Hz | 0.1-2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/3 Ottava | 31.5-fc-8000 | 20-20k Hz | 0.1-2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Fonometri | 25-140 dB | 31.5-16k Hz | 0.15 dB / 0.15 - 1.2 |
| Misura della distorsione THD | Calibratori | 94-114 dB | 250-1k Hz | 0.12 % |
| Misura della distorsione THD | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1% |
| Sensibilità assoluta alla pressione acustica | Capsule Microfoniche WS | 114 dB | 250 Hz | 0.15 dB |

## Condizioni ambientali durante la misura

*Environmental parameters during measurements*

| | | |
|---|---|---|
| Pressione Atmosferica | **1005,7 hPa ± 0,5 hPa** | (rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa) |
| Temperatura | **24,5 °C ± 1,0°C** | (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C) |
| Umidità Relativa | **32,6 UR% ± 3 UR%** | (rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%) |

L ' Operatore

*Federico Armani*

Il Responsabile del Centro

*Emilio Caglio*

**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*



## Modalità di esecuzione delle Prove

*Directions for the testings*

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

## Elenco delle Prove effettuate

*Test List*

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

| Codice | Denominazione | Revisione | Categoria | Complesso | Incertezza | Esito |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PR 1 | Ispezione Preliminare | 2010-08 | Generale | | - | - |
| PR 2 | Rilevamento Ambiente di Misura | 2010-08 | Generale | | - | - |
| PR 6-1 | Verifica dell'Attenuazione Relativa | 1997-11 | Elettrica | FP | 0,14..2,00 dB | - |
| PR 6-2 | Verifica del Campo di Funzionamento Lineare | 1997-11 | Elettrica | FP | 0,12 dB | - |
| PR 6-3 | Verifica del funzionamento in Tempo Reale | 1997-11 | Elettrica | FP | 0,12 dB | - |
| PR 6-4 | Verifica del Filtro Anti-Aliasing | 1997-11 | Elettrica | FP | 0,12 dB | - |
| PR 6-5 | Verifica della Somma dei Segnali in Uscita | 1997-11 | Elettrica | FP | 0,12 dB | - |

**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
*Calibration Centre*
## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/12077
*Certificate of Calibration*



- Data di Emissione: *date of Issue* **2015/03/06**
- cliente *customer* **INFOSICUR sas**
  **Via F.Bruno di Tornaforte**
  **12100 - Cuneo (CN)**
- destinatario *addressee*
- richiesta *application* **Off.648/14**
- in data *date* **2014/11/10**

- Si riferisce a: *Referring to*
- oggetto *Item* **Fonometro**
- costruttore *manufacturer* **LARSON DAVIS**
- modello *model* **L&D 824**
- matricola *serial number* **1511**
- data delle misure *date of measurements* **2015/03/06**
- registro di laboratorio *laboratory reference* **114/15**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*
*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
*The mesurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.
*The mesurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*

Emilio Caglio

Skylab Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtarature.it*

# CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
*Calibration Centre*
## Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- condizioni ambientali e di taratura;

*In the following information is reported about:*
*- description of the item to be calibrated (if necessary);*
*- techincal procedures used for calibration performed;*
*- refernce standards from which traceability chain is originated in the Centre;*
*- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
*- site of calibration (if different from the Laboratory);*
*- calibration and environmental conditions;*
*- calibration results and their expanded uncertainty.*

## Strumenti sottoposti a verifica
*Instrumentation under test*

| Strumento | Costruttore | Modello | Serie/Matricola | Classe |
|---|---|---|---|---|
| Fonometro | LARSON DAVIS | L&D 824 | 1511 | Classe 1 |
| Microfono | LARSON DAVIS | L&D 2541 | 8464 | WS2F |
| Preamplificatore | LARSON DAVIS | L&D PRM902 | 2000 | - |

## Normative e prove utilizzate
*Standards and used tests*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Fonometri 61672 - PR 2 - Rev. 2007/04**
*The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:*

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - IEC 61672 -**
*The devices under test was calibrated following the Standards:*

## Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura
*Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements*

| Strumento | Linea | Marca e modello | N. Serie | Certificato N. | Data Emiss. | Ente validante |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Microfono Campione | 1° | GRAS 40AU | 81136 | 14-0146-01 | 14/03/01 | INRIM |
| Pistonofono Campione | 1° | GRAS 42AA | 149333 | 14-0146-02 | 14/03/01 | INRIM |
| Multimetro | 1° | Agilent 34401A | SM Y41014993 | 41038 | 14/11/21 | Aviatronik Spa |
| Barometro | 1° | Druck | 1614002 | 1243P 14 | 14/11/20 | Emit Las |
| Generatore | 2° | Stanford Research DS360 | 61012 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attenuatore | 2° | ASIC1001 | 0100 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Analizzatore FFT | 2° | NI6052 | 777746-01 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Attuatore Elettrostatico | 2° | Gras 14AA | 23991 | 25 | 14/08/28 | Spectra |
| Preamplificaore Insert Voltage | 2° | Gras 26AG | 21157 | 25 | 14/08/25 | Spectra |
| Alimentatore Microfonico | 2° | Gras 12AA | 25434 | 25 | 14/08/28 | Spectra |

## Capacità metrologiche ed incertezze del Centro
*Metrological abilities and uncertainties of the Centre*

| Grandezze | Strumento | Gamme Livelli | Gamme Frequenze | Incertezze |
|---|---|---|---|---|
| Livello di Pressione Sonora | Calibratori Acustici | 94..114 dB | 250 e 1k Hz | 0.12 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/1Ottava | 20-fc-20000 | 31.5-8k Hz | 0.1- 2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Filtri Bande 1/3 Ottava | 31.5-fc-8000 | 20-20k Hz | 0.1- 2.0 dB |
| Livello di Pressione Sonora | Fonometri | 25-140 dB | 31.5-16k Hz | 0.15 dB/ 0.15 - 1.2 |
| Misura della distorsione THD | Calibratori | 94-114 dB | 250-1k Hz | 0.12 % |
| Misura della distorsione THD | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0.1% |
| Sensibilità assoluta alla pressione acustica | Capsule Microfoniche WS | 114 dB | 250 Hz | 0.15 dB |

## Condizioni ambientali durante la misura
*Environmental parameters during measurements*

| | | |
|---|---|---|
| Pressione Atmosferica | **1006,1 hPa ± 0,5 hPa** | (rif. 1013,3 hPa ± 120,5 hPa) |
| Temperatura | **24,2 °C ± 1,0°C** | (rif. 23,0 °C ± 3,0 °C) |
| Umidità Relativa | **32,4 UR% ± 3 UR%** | (rif. 47,5 UR% ± 22,5 UR%) |

L ' Operatore
*Federico Armani*

Il Responsabile del Centro
*Emilio Caglio*

**Skylab Srl**
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
*Tel-039 613321* *Fax-039 6133235*
*www.skylabtaratura.it*



## Modalità di esecuzione delle Prove

*Directions for the testings*

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

## Elenco delle Prove effettuate

*Test List*

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

| Codice | Denominazione | Revisione | Categoria | Complesso | Incertezza | Esito |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PR 1 | Ispezione Preliminare | 2010-08 | Generale | | - | Superata |
| PR 2 | Rilevamento Ambiente di Misura | 2010-08 | Generale | | - | Superata |
| PR 1A-1 | Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura | 2007-04 | Acustica | FPM | 0,10 dB | Superata |
| PR 1A-2 | Rumore Autogenerato | 2007-04 | Acustica | FPM | 6,0 dB | Superata |
| PR 1-3 | Risposta Acustica in Frequenza MF | 2001-07 | Acustica | FPM | 0,31..0,80 dB | Classe 1 |
| PR 1A-4 | Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF | 2010-08 | Acustica | FPM | 0,22..0,50 dB | Classe 1 |
| PR 1A-5 | Rumore Autogenerato | 2001-07 | Elettrica | FP | 6,0 dB | Superata |
| PR 1A-6 | Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12..0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-7 | Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12..0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-8 | Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-9 | Linearità di livello comprendente il selettore del campo di | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-10 | Risposta ai treni d'Onda | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12..0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-11 | Livello Sonoro Picco C | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12..0,12 dB | Classe 1 |
| PR 1A-12 | Indicazione di Sovraccarico | 2007-04 | Elettrica | FP | 0,12 dB | Classe 1 |

## Dichiarazioni Specifiche per la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 18,0-128,0 dB - Versione Sw: 4.290
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "LD 824 Technical Reference Manual" (29/09/09 - Rev. P), è stato fornito con il fonometro.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il fonometro ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono (Manuale del 15/5/09 rev 55).
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di una organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme ale prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

REGIONE PIEMONTE

Direzione TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE - PROGRAMMAZIONE E GESTIONE RIFIUTI

Settore Risanamento acustico ed atmosferico

DETERMINAZIONE NUMERO: 397 DEL: 24/11/2004

Codice Direzione: 22 Codice Settore: 22.4

Legislatura: 7 Anno: 2004

**Oggetto**

Legge 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. Accoglimento e rigetto domande per lo svolgimento dell'attivita` di tecnico competente in acustica ambientale. Domande dal n. A538 al n. A556.

Visto l'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, n. 447, con cui si stabilisce che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia, corredata da idonea documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale, da almeno quattro anni per i richiedenti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico, o da almeno due anni per coloro che sono in possesso di laurea o diploma universitario ad indirizzo scientifico;

vista la deliberazione n. 81-6591 del giorno 4/3/1996, con cui la Giunta Regionale ha stabilito le modalità di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, che recepisce, fra l'altro, la risoluzione adottata in data 25/1/1996 dai Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, concernente indicazioni applicative generali, finalizzate ad un'attuazione omogenea della norma in tutte le Regioni;

visto l'atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, emanato con D.P.C.M. 31/3/1998;

visti gli ordini di servizio n. 5210/RIF del 24/4/96 e n. 7539/RIF del 3/7/97 con cui il Responsabile del Settore smaltimento rifiuti e risanamento atmosferico, ha istituito apposito Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse, come previsto dalla deliberazione sopra richiamata;

visto il verbale n. 44 della seduta del Gruppo di lavoro tenutasi il giorno 15/11/2004, nonchè le relative schede personali ad esso allegate, numerate progressivamente dal n. A538 al n. A556 conservato agli atti del Settore;

visti gli articoli 3 e 16 del D. Lgs. n. 29/1993, come modificato dal D. Lgs. n. 470/1993;

visto l'art. 22 della legge regionale n. 51/1997;

in conformità con gli indirizzi e i criteri disposti nella materia del presente provvedimento dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 81-6591 del 4/3/1996,

il Dirigente Responsabile del Settore Risanamento Acustico e Atmosferico

**D E T E R M I N A**

1. di accogliere le domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato A;

2. di respingere le domande per lo svolgimento dell'attività di cui sopra presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato B, per le motivazioni riportate nelle rispettive schede personali facenti parte del verbale del Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse.

Gli allegati A e B sono da considerarsi parte integrante della presente determinazione.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso innanzi al TAR Piemonte entro il termine di 60 giorni dalla notificazione.

La presente determinazione sarà pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 65 dello Statuto e dell'art. 14 del D.P.G.R. n. 8/R/2002.

Il Dirigente Responsabile
Carla CONTARDI

DR/cr

ID: TCARN34 2575-441-24064

**Allegato A - Domande accolte (34° elenco)**

| All. n. | Cognome e Nome | Luogo e data di nascita |
|---|---|---|
| | | |
| A/554 | BINELLO Paola | Asti 21/12/1969 |
| A/544 | BOESSO Giancarlo | Torino 8/8/1957 |
| A/540 | BUSSO Giorgia | Savigliano (CN) 25/3/1974 |
| A/550 | CLERICO Marina | Torino 11/8/1960 |
| A/548 | COLOMBATTO Luca | Pinerolo (TO) 5/5/1969 |
| A/553 | COZZOLINO Daniele | Torre Del Greco (NA) 29/11/1972 |
| A/545 | ERMANNI Marco | Torino 12/7/1970 |
| A/543 | FAZZONE Marco | Torino 21/9/1973 |
| A/551 | FILIPPONE Enzo | Palmi (RC) 22/1/1960 |
| A/546 | FRUTTERO Mauro | Fossano (CN) 20/8/1972 |
| A/555 | GIOVANNINI Maria | Ferrara 7/11/1975 |
| A/549 | MIRABILIO Alfredo | Caltanissetta 19/9/1964 |
| A/547 | MIRAGLINO Rosamaria | Noci (BA) 8/7/1976 |
| A/541 | MOGNA Sergio | Cuneo 14/5/1957 |
| A/552 | PETROSINO Giuseppe | San Severo (FG) 26/9/1971 |
| A/539 | PONZA Dario | Prazzo (CN) 27/6/1957 |
| A/542 | RASTELLI Fabio | Berna (Svizzera) 11/2/1970 |
| A/556 | URLATI Luca | Biella 26/4/1974 |