

# NORUMORE

NOISE REDUCTION TECHNOLOGY

NORUMORE SRL

Via G. Querzoli 2H - 47121 Forlì

P.iva 04438430409

Tel. 0543 31512

Web: [www.norumore.it](http://www.norumore.it)

E-mail: [info@norumore.it](mailto:info@norumore.it)

## PROGETTO DI NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO

### RIVA DESTRA FIUME ARNO

### IN LOCALITA' FIRENZE DENOMINATO "SANTA ROSA"

## APPROFONDIMENTI VIBROACUSTICI PER FASE DI CANTIERE E ESERCIZIO

(NORMA UNI 9916, UNI 9416, LINEE GUIDA ARPAT 2018, DPCM 14/11/97)

### INTEGRAZIONI

Proponente:

**SILEXTECH SRL**

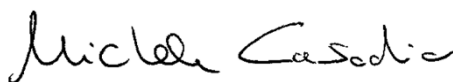
**Dott. Michele Casadio**

**Tecnico Competente in Acustica**

così come definito dall'art.2 della legge n.447/95,

iscritto nell'elenco nazionale tecnici in acustica

ENTECA n. 5055 pubblicato il 10/12/2018



**Dott. Ilaria Degli Angeli**

**Tecnico Competente in Acustica**

così come definito dall'art.2 della legge n.447/95,

iscritto nell'elenco nazionale tecnici in acustica

ENTECA n. 5331 pubblicato il 10/12/2018



## PREMESSA

Il presente documento riporta le integrazioni al procedimento di verifica di assoggettabilità relativo alla realizzazione di un impianto idroelettrico di potenza nominale media di concessione pari a 520 kW in corrispondenza della traversa della Pescaia di Santa Rosa sul Fiume Arno, Comune di Firenze, Art. 19 del D.Lgs. 152/2006 ed art. 48 della L.R. 10/2010, avviato in data 28/05/2022 da parte del proponente SILEXTECH s.r.l.

Nei paragrafi seguenti si riportano le risposte e le valutazioni puntuali in merito ai punti evidenziati nella richiesta di integrazioni inviata da ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana che ha inviato il proprio contributo istruttorio acquisito con nota Prot. 0604714 del 20/11/2024.

*Aggiornare la valutazione di impatto acustico per la fase di cantiere seguendo le indicazioni di ARPAT;*

*Predisporre una valutazione degli impatti attesi in fase di esercizio secondo i criteri della D.G.R. n. 857/2013;*

*Dettagliare il piano di monitoraggio acustico e vibrazionale per entrambe le fasi di cantiere e di esercizio, adottando lo standard UNI 9614:2017 per la componente vibrazioni.*

## VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LA FASE DI CANTIERE

La modellazione software è stata realizzata al fine di stimare le immissioni in corrispondenza dei ricettori sensibili in seguito alle lavorazioni di cantiere previste. L'area è stata modellata seguendo la morfologia del terreno e il gradino naturale/artificiale creato in corrispondenza dell'alveo del fiume Arno. Il valore del parametro per caratterizzare acusticamente il suolo (G), ground factor, è stato cautelativamente preso come pari a 0, dato l'effetto riflettente dell'asfalto e della superficie dell'acqua. I coefficienti di riflessione dei fabbricati /ricettori sono stati considerati con un reflection factor pari a 0,8.

Per quanto riguarda la gestione delle attività di cantiere, in particolare relativamente alle fasi più rumorose di demolizione, scavo e movimentazione dei materiali, si riportano di seguito i chiarimenti richiesti, sulla base delle informazioni fornite dal Proponente e previa confronto con il progettista civile delle opere. La prima attività prevista, fra quelle in esame, è quella relativa alle demolizioni (parcheggio e volta del canale Curtatone), cui seguiranno gli scavi sino alla quota desiderata per la realizzazione delle opere di fondazione. Vista la delicatezza del contesto, e data la necessità di evitare il rischio di locali cedimenti dei terreni nelle vicinanze delle operazioni di scavo, a tali fasi dovranno sempre essere affiancate e sovrapposte le opere di sostegno necessarie.

Il numero totale dei mezzi di cantiere è stato aggiornato in 217, in luogo dei 212 riportati nello Studio Ambientale Preliminare. La distribuzione temporale esatta dei viaggi durante il cantiere non risulta variata rispetto a quanto riportato nello Studio Ambientale Preliminare, riguardante l'impatto sul

traffico indotto in fase di cantiere. Si possono però fare alcune considerazioni per approfondire il numero di mezzi che accederanno al cantiere nelle fasi di demolizione e scavo. Lo smaltimento del materiale derivante dalle demolizioni e dagli scavi (complessivi 1750 m<sup>3</sup>) richiederà complessivamente 79 mezzi in un periodo di 14 settimane (4 settimane per la fase 5 – demolizioni e 10 settimane per la fase 6 – scavi e movimentazioni terreni), quindi una media di 6 mezzi a settimana. Tenendo però conto che, come sopra descritto, le attività di demolizione e scavo propriamente dette saranno effettuate in cicli bisettimanali, si avrà la necessità di smaltire un volume di 300÷350 m<sup>3</sup> per ogni ciclo, per un totale di 16 mezzi ogni 2 settimane lavorative.

Tenuto conto che nello Studio Preliminare Ambientale era stato stimato un temporaneo picco massimo di traffico indotto pari a 20 mezzi al giorno nello scenario peggiore, comunque compatibile con il traffico di qualsiasi strada urbana e del tutto trascurabile rispetto all'entità del parco mezzi circolante sulle strade della provincia di Firenze, si prevede in ogni caso di dilazionare i 16 mezzi necessari nell'arco di una settimana, stoccando temporaneamente i materiali inerti all'interno del cantiere sino al completo smaltimento. In questo modo si può ragionevolmente stimare un flusso di mezzi giornaliero pari a 3÷5 mezzi/giorno a settimane alterne.

Tale traffico indotto risulta perfettamente compatibile con la viabilità che insiste sull'area di interesse e risulta acusticamente trascurabile o con contributo poco significativo.

Le simulazioni realizzate con il software matematico sono relative alle sole immissioni cantieristiche e si dovranno sommare al rumore di fondo della città, caratterizzato dalla viabilità che insiste sugli assi viari circostanti. L'impatto delle attività di cantiere determinerà valori assoluti di immissione nell'area pari a circa:

- Scenario più rumoroso corrispondente alle fasi di demolizione per 4 settimane pari a 67,5 dBA;
- Scenario relativo alle attività di consolidamento e opere di sostegno per 12 settimane di cantiere pari a 64 dBA;
- Scenario relativo alle attività di scavo, adeguamento dell'opera di presa, isolamento idraulico, ecc... per le restanti 60 settimane di cantiere pari ad un massimo di 60 dBA.

L'unica attività di cantiere che determina un impatto significativo risulta essere lo scenario di demolizione del manufatto esistente, la cui durata è però contenuta in termini di giorni lavorativi, pertanto, non determinante nella modifica del clima acustico dell'area.

Gli altri scenari sono costituiti da attività di cantiere ordinarie senza l'ausilio di macchinari rumorosi oppure vengono realizzati sotto il gradino morfologico della riva del fiume, in posizione schermata e protetta verso i ricettori limitrofi.

**Visto quanto sopra esposto, il complesso delle attività di cantiere non determina un impatto significativo e apprezzabile sui ricettori residenziali limitrofi all'intervento.**

Si precisa che come previsto dall'allegato 4 del Regolamento 8 gennaio 2014, n. 2/R per le attività di cantiere verrà richiesta autorizzazione in deroga ai limiti acustici per immissioni pari a 70 dBA. La

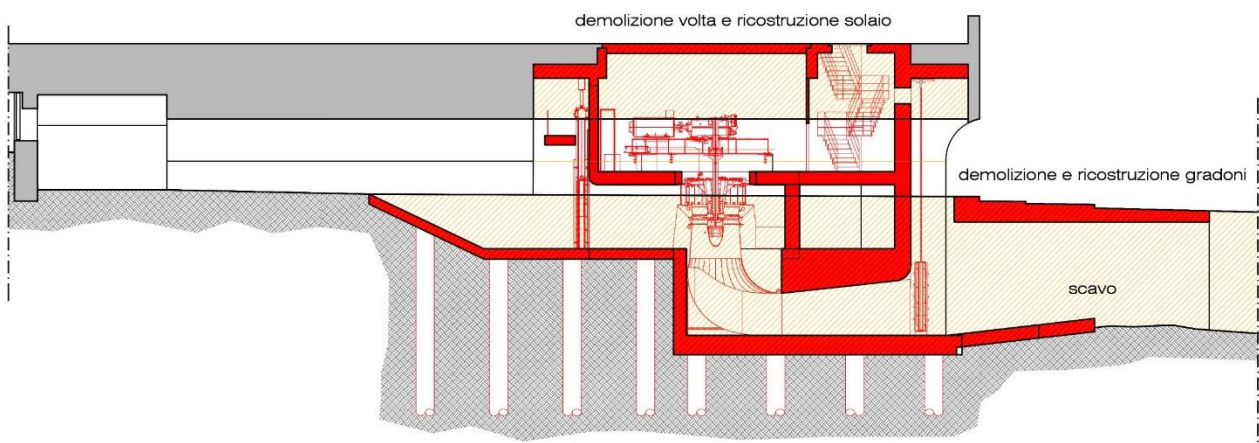
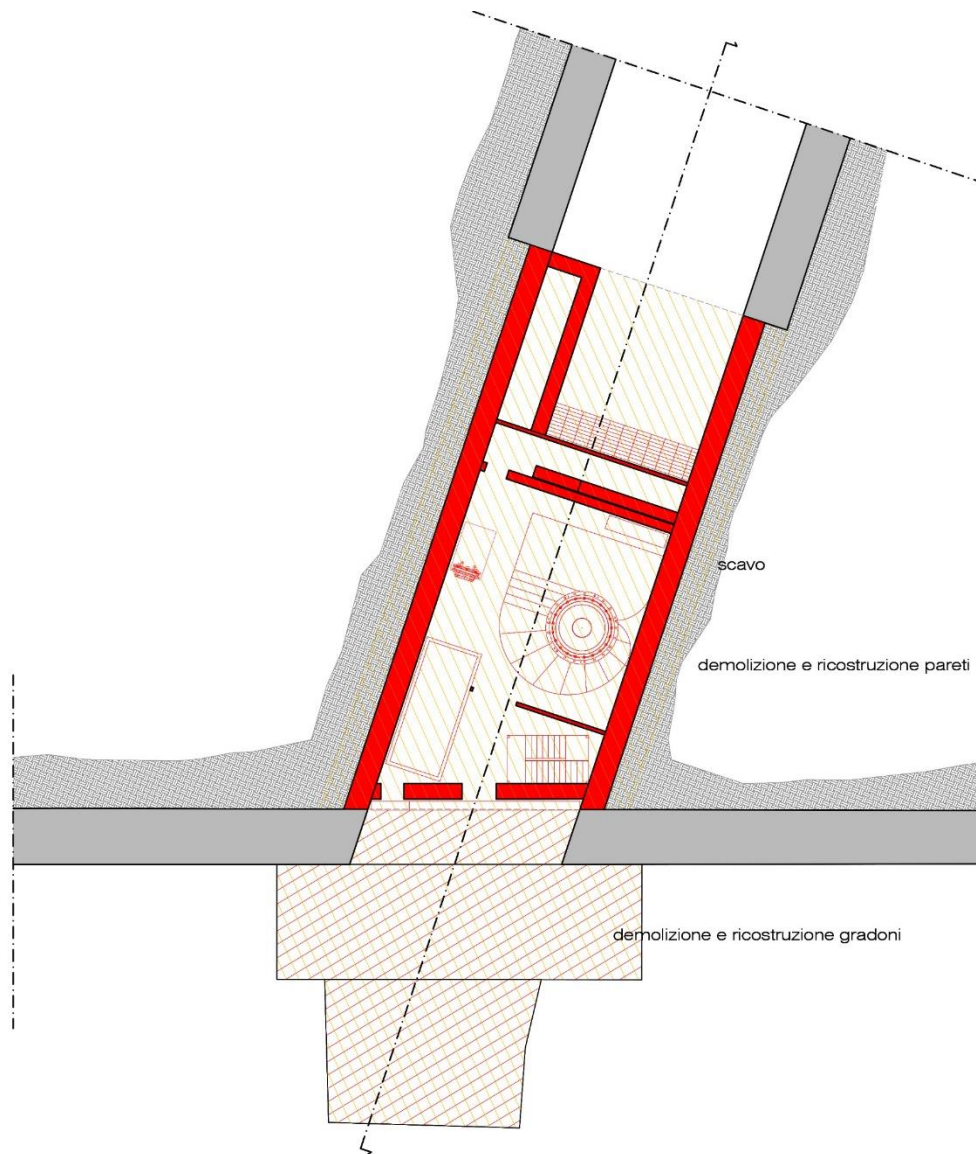
valutazione di impatto di cantiere svolta e le simulazioni matematiche create confermano il rispetto dei limiti di 70 dBA, ma verrà svolto a verifica di tale deroga un monitoraggio acustico di Corso d'Opera dei livelli sonori durante le attività più impattanti.

I limiti della deroga sono considerati come limiti di emissione dell'attività nel suo complesso, intesa come sorgente unica e sono misurati in facciata degli edifici in corrispondenza dei recettori più esposti al rumore. Il parametro di misura e di riferimento è il livello equivalente di pressione sonora ponderato A, misurato conformemente a quanto prescritto nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. Il tempo di misura sarà di almeno quindici minuti, e i risultati sono eventualmente corretti con le penalizzazioni previste dal decreto sopra citato. L'ubicazione del monitoraggio verrà scelta in base all'ubicazione dei mezzi di cantieri più impattanti e si svolgerà in concerto con Arpat presso i ricettori residenziali più sensibili. Il piano di monitoraggio acustico e vibrazionale verrà dettagliato nelle pagine seguenti.

Come previsto dal Regolamento 2/R è sempre implicita la deroga al criterio differenziale se vengono rispettati gli orari di lavoro standard previsti. Nel caso in cui fosse necessaria l'estensione degli orari di lavoro per motivi tecnici o al fine di svolgere/terminare particolari lavorazioni sarà cura della Committenza procedere a revisionare la relazione di impatto acustico di cantiere facendo specifica richiesta di aggiornamento dell'autorizzazione in deroga concessa.

L'esito del monitoraggio fonometrico, svolto durante la fase di corso d'opera di demolizione, attività più impattante dal punto di vista acustico, verificherà l'eventuale necessità di interventi di mitigazione acustica per contenere gli impatti sonori e limitare/eliminare le situazioni di criticità. In caso di superamenti si potrà procedere ad applicare sulla recinzione di cantiere, posta nell'area di parcheggio, nelle immediate vicinanze dei mezzi atti alla demolizione, alcuni tendaggi fonoassorbenti e fonoisolanti a contenimento delle immissioni sonore prodotte.

Individuazione delle opere in progetto con demolizione sotto l'area del parcheggio esistente e successiva ricostruzione di pareti, solai e gradoni.



## VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ATTESI IN FASE DI ESERCIZIO

I foto-inserimenti riportati nella pagina seguente dimostrano che, una volta terminate le attività di realizzazione dell'opera, l'aspetto dell'area oggetto di intervento non subirà alcuna modifica sostanziale.

Analogamente, per la parte acustica, è solo l'attività di cantiere a determinare una modifica temporanea del clima acustico dell'area, in quanto una volta realizzata la centrale idroelettrica gli impianti chiusi in apposito locale non determineranno alcun contributo acustico apprezzabile. In particolare, tali impianti saranno alloggiati all'interno di un vano tecnico in c.a. completamente interrato.

Nello specifico la sorgente sonora più rilevante è attribuibile alla rumorosità prodotta dagli impianti di produzione dell'energia da fonte idroelettrica (turbina e generatore), oltre al passaggio, limitato ad alcuni viaggi nell'arco dell'anno, di automezzi preposti alla ordinaria manutenzione delle opere, con accesso dalla botola per manutenzione presente nelle vicinanze del parcheggio di Lungarno Vespucci. Il generatore e la turbina verranno collocati all'interno del locale tecnico di centrale ubicato sotto al parcheggio; si specifica che per la turbina si prevede un livello di pressione sonora non superiore a 85 dBA. Il manufatto in oggetto determina un importante fonoisolamento rispetto alla possibile trasmissione di vibrazioni all'esterno di esso. Infatti, partendo da un livello di pressione sonora interno pari a 85 dBA e considerato il fattore di isolamento acustico del locale con pareti di cemento armato si evidenzia una riduzione di tale emissione pari a circa 60 dBA, rendendo dunque nullo il contributo acustico in superficie.

Inoltre, la velocità media della corrente a paratoie aperte sarà inferiore ad 1 m/s. Tale velocità di corrente non determinerà immissioni sonore impattanti, anzi la situazione sarà migliorativa rispetto alla configurazione attuale, caratterizzata da rumori per stramazzo dei deflussi sulla briglia, che andranno a ridursi in frequenza per effetto proprio della derivazione laterale.

**Per quanto sopra esposto, il funzionamento a regime della centrale di nuova realizzazione determinerà un impatto non significativo sui ricettori residenziali limitrofi all'intervento.**



LA PRESA PRIMA DELL'INTERVENTO



LA PRESA DOPO L'INTERVENTO



IL RILASCIO PRIMA DELL'INTERVENTO



IL RILASCIO DOPO L'INTERVENTO



## PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO E VIBRAZIONALE

Le sorgenti acustiche e vibrazionali maggiormente significative legate alle attività di cantiere sono rappresentate dall'attività dei mezzi meccanici durante le operazioni di demolizione, consolidamento e scavo. Si osserva come nell'area attualmente destinata a parcheggio e dove sarà prevista la realizzazione della centrale idroelettrica interrata (all'interno del tratto finale del canale scolmatore) non siano presenti in alcun modo edifici e non vi siano mai stati come si è evince dalle carte analizzate nella Relazione aspetti storici-monumentali e paesaggistici quest'area infatti corrispondeva all'isola sabbiosa detta Sardigna.

A livello di progettazione preliminare, non è ragionevole quantificare possibili sollecitazioni in corrispondenza degli edifici circostanti. La complessità della analisi richiederebbe una conoscenza approfondita delle caratteristiche degli edifici e della propagazione delle vibrazioni. In questa fase è ragionevole ipotizzare che tali effetti siano modesti e mitigabili, in ragione della distanza tra cantiere e strutture ed al tipo di lavorazioni, avendo l'esempio dei recenti lavori di consolidamento già realizzati del ponte Vespucci, in condizioni geometriche e distanza da recettori del tutto analoghe. Peraltro, è prevedibile che la fase potenzialmente più delicata per le vibrazioni sia circoscritta alla demolizione e alla realizzazione dei diaframmi e dei pali. Si propone dunque di verificare direttamente le vibrazioni indotte, con particolare riferimento a tali fasi, in prossimità di alcune dei ricettori maggiormente sensibili identificati come R1, R2, R3 ed R4. Tali monitoraggi consentiranno di escludere eventuali vibrazioni in sede di cantiere ed a confermare il rispetto delle norme UNI di riferimento per danni strutturali agli edifici circostanti.

Qualora dovessero registrarsi valori non congrui con le aspettative si procederà con semplici accorgimenti di mitigazione quali ad esempio il taglio preventivo verticale di disconnessione dell'elemento da demolire dal lato degli edifici per attenuare la trasmissione.

Si riportano in ogni caso alcune azioni e modalità operative che concorrono alla riduzione del disturbo da vibrazione:

- Attività informativa: prima dell'inizio dei lavori, un'informazione adeguata alla popolazione interessata fa sì che le persone tollerino più facilmente le vibrazioni indotte.
- Abbassare il livello di vibrazione generato da percussioni. Porre massima cautela nelle fasi di scavo riducendo al minimo l'utilizzo del martello demolitore.
- Periodi di attività: rispettare il criterio del riposo della popolazione evitando di svolgere le attività in periodo notturno.
- Manutenzione delle attrezzature: evitare di utilizzare in maniera impropria i macchinari; porre massima attenzione alla manutenzione degli stessi mantenendoli in buona efficienza.

Si precisa che in contemporanea al monitoraggio vibrazionale verrà svolto anche il monitoraggio acustico al fine di validare quanto previsto nella relazione preliminare di impatto acustico.



Il monitoraggio delle vibrazioni sarà svolto secondo quanto previsto dalla norma UNI 9916 per eventuali danni strutturali o cosmetici e dalla UNI 9614-2017 con limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente,  $V_{sor}$  per il disturbo alla persona in ambiente abitativo pari a: periodo diurno 7,2 mm/s<sup>2</sup>; periodo notturno 3,6 mm/s<sup>2</sup>; periodo diurno di giornate festive: 5,4 mm/s<sup>2</sup>.

Il piano di monitoraggio si svilupperà nelle seguenti fasi:

- **FASE PRECEDENTE ALL'INIZIO DEL CANTIERE – ANTE OPERAM**

Almeno un mese prima dell'inizio del cantiere dovrà essere svolta una misura vibrazionale in corrispondenza del ricettore residenziale più vicino in modo da definire il livello residuo/punto zero. La scelta del ricettore oggetto di valutazione verrà determinata in base alla posizione dell'area di concerto con ARPAT. Le caratteristiche metrologiche della catena di misura devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1. Le modalità di misura seguiranno le UNI di riferimento 9916 e 9614-2017.

- **FASE DI CANTIERE – CORSO D'OPERA**

Il monitoraggio vibrazionale di corso d'opera durante le attività di cantiere verrà realizzato con accelerometro posto in prossimità dei ricettori sensibili R1, R2, R3 ed R4 considerati in relazione. L'ubicazione verrà scelta in base al posizionamento delle attività principali di cantiere di concerto con Arpat. Le caratteristiche metrologiche della catena di misura devono essere conformi alla UNI EN ISO8041-1. Le modalità di montaggio degli accelerometri, la calibrazione e la taratura dello strumento seguiranno la UNI 9614-2017. Sarà garantito il controllo da remoto per la verifica istantanea di ogni superamento di soglia relativo alla normativa UNI 9916 per i danni strutturali o cosmetici. La durata di ciascun monitoraggio sarà non inferiore alle 24h per valutare ogni potenziale disturbo anche alla persona. Le misure dovranno essere svolte in concomitanza alle attività più impattanti. La strumentazione sarà la medesima del monitoraggio ante operam. Il sistema di monitoraggio permetterà di fornire tutti gli elementi necessari ad una corretta valutazione della effettiva situazione in corso d'opera e della sua possibile evoluzione, nonché delle eventuali azioni correttive da adottare qualora ci si discosti troppo dalle previsioni progettuali e/o dai limiti prefissati. Le azioni correttive potranno consistere in integrazioni del monitoraggio previsto, in modifiche ed adattamenti delle fasi esecutive delle opere interessate, in integrazioni degli interventi di consolidamento e/o contenimento, in variazioni delle modalità di avanzamento.

- **FASE DI ESERCIZIO – POST OPERAM**

Una volta terminato il cantiere, il controllo della fase di esercizio sarà svolto in corrispondenza del locale tecnico realizzato, al fine di verificare l'assenza di moti vibrazionali indotti dal funzionamento dei nuovi impianti idroelettrici. In caso di vibrazioni significative si procederà al monitoraggio in corrispondenza del ricettore residenziale più vicino.