

RELAZIONE

VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

FASE DI CANTIERE

Oggetto	Connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale del nuovo impianto "MIL04"
Luogo	Comune di Peschiera Borromeo e Rodano
Tecnico acustico	Ing. Paolo Gallo Via Fabani, 33 – 23017 Morbegno (SO)

Tecnico competente in acustica Regione Lombardia

Ing. Paolo Gallo



Rev.	Motivazione	Data
00	Prima Emissione	09/11/2023
01		



Indice

GENERALITA'	2
Opera in progetto	2
Ubicazione dell'intervento	2
Zonizzazione acustica comunale	3
Scopo del lavoro	4
QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO	5
Normativa nazionale	5
Normativa regionale	7
DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	8
Attività di cantiere con scavo a cielo aperto	8
Attività di cantiere trivellazione orizzontale controllata	9
SIMULAZIONE ACUSTICA	10
Modello di calcolo	11
FASE 1 - Realizzazione scavo in trincea	11
FASE 2 - Rinterro scavo in trincea	12
FASE 3 - Trivellazione orizzontale controllata	13
CONCLUSIONI	14
ALLEGATO – A (attestati)	15

GENERALITA'

Opera in progetto

La presente relazione si riferisce in maniera specifica al solo collegamento in cavo interrato 132 kV tra la Stazione Utente "MIL04" e i due punti di connessione previsti nella STMG (la futura SE "Rodano" di Terna e la esistente "CP Rodano" di Enel). Mettendo in pratica una serie di accorgimenti tecnici quali soprattutto la modalità di posa del cavo in alcuni tratti critici, si è giunti alla scelta della posa di due terne di cavi su un unico tracciato.

Ubicazione dell'intervento

I comuni interessati dagli interventi previsti, tutti ubicati nella Città Metropolitana di Milano, sono elencati nella seguente tabella:

- *Elettrodotto in cavo 132 kV "SE Rodano – SU MIL04":* 

Provincia	Comune	Percorrenza [km]
Città Metropolitana di Milano	Rodano	0,2
	Peschiera Borromeo	0,95

- *Elettrodotto in cavo 132 kV "CP Rodano – SU MIL04":* 

Provincia	Comune	Percorrenza [km]
Città Metropolitana di Milano	Rodano	0,05
	Peschiera Borromeo	1,05



Fig.1 – Planimetria generale – (in rosso e blu i tracciati)

Zonizzazione acustica comunale

Si rileva che il comune di Peschiera Borromeo e di Rodano dispongono di un piano di classificazione acustica del territorio.



Fig.2 – Estratto piano di zonizzazione acustica di entrambi i comuni (tratteggiato il confine comunale)

Il tracciato degli elettrodotti in cavo ricade in classe acustica:

- Peschiera Borromeo (Classe IV – III – II);
- Rodano (Classe II).

Il recettori ricadono in Classe acustica III:

Livelli di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
II - Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)

Livelli assoluti di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)

Scopo del lavoro

Scopo del presente documento è la valutazione degli impatti che saranno indotti sulla componente rumore nelle aree interessate dalla realizzazione del progetto. Le emissioni acustiche sono determinate principalmente dalle fasi di cantiere previste per la posa dei due elettrodotti.

L'impatto sul territorio si sviluppa in relazione alla tipologia delle lavorazioni, alla distribuzione temporale delle lavorazioni, alle tecnologie utilizzate, alla localizzazione del cantiere, alla presenza di recettori, agli approvvigionamenti, alla viabilità e ai trasporti.

I cantieri edili generano emissioni sonore per la presenza di numerose sorgenti e per l'utilizzo di ausili meccanici per la movimentazione dei materiali da costruzione.

Con riferimento alla componente ambientale rumore, le operazioni e le lavorazioni eseguite all'interno dei cantieri edili generalmente superano i valori limite fissati dalla normativa vigente, sia per la tipologia di lavorazione che per la tipologia di macchine e attrezzature utilizzate.

In considerazione della natura dell'intervento, delle caratteristiche dell'area in cui sarà realizzato e della tipologia delle attività previste, nella valutazione impatto acustico saranno prese in esame:

- tempi di esecuzione dei lavori;
- le diverse fasi di lavorazione del cantiere;
- la tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- i livelli di pressione sonora attesi ai vari recettori, esposti alle attività di cantiere, derivanti da ogni singolo scenario di lavorazione;
- gli eventuali interventi di mitigazione che si intendono adottare.

L'indicatore ambientale del rumore, tratto dalla normativa nazionale per l'inquinamento acustico, è il livello sonoro equivalente (Leq(A)).

Il Leq(A) rappresenta il livello di pressione sonora medio in un punto dello spazio e in un determinato intervallo di tempo, ed è misurato in dB(A), valore ponderato alle varie frequenze secondo la curva convenzionale "A" per tener conto delle capacità uditive umane. Le attività di cantiere per la costruzione degli elettrodotti avverranno soltanto in orario diurno, il tempo di riferimento è la fascia oraria 06.00-22.00.

Al termine dell'opera gli elettrodotti non produrranno affatto emissioni acustiche, pertanto lo studio riguarda solamente la fase in corso d'opera.

QUADRO LEGISLATIVO NORMATIVO

Normativa nazionale

Legge quadro

- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"**

La legge quadro del 26 ottobre 1995 stabilisce i principi fondamentali dell'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili. Viene effettuata, inoltre, una puntuale ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni e Comuni.

Limiti massimi di esposizione al rumore

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"**

Con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore e suddividendo il territorio in sei classi, a cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE	
CLASSE I	Aree particolarmente protette Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.
CLASSE II	Aree prevalentemente residenziali Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III	Aree di tipo misto Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali Aree interessate da insediamenti industriali presenza di abitazioni.
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Valori limite delle sorgenti sonore

- **D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"**

Il DPCM del 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite di emissione, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n°447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. I rilievi fonometrici devono essere effettuati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

[Tabella A] – Valore limite di emissione

Valori limite di immissione

Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II - Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

[Tabella B] – Valore limite assoluti di immissione

Valori limite differenziale di immissione

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi:

- alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.
- All'interno di aree esclusivamente industriali (classe acustica VI).

Rumore da traffico veicolare

- **D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"

Rilevamenti fonometrici

- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Normativa regionale

- **Legge regionale 13 agosto 2001 n. 13** "Norme in materia di inquinamento acustico"
- **D.G.R. 8 marzo 2002, n. VII/8313** "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

I due collegamenti, che corrono parallelamente per tutto il loro tracciato ad eccezione della prima parte, saranno realizzati interamente in cavo interrato, con la sezione di posa prevista in trincea ad eccezione di attraversamenti particolari dove saranno adottate delle tipologie di posa particolari per la risoluzione dell'interferenza.

Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento teleguidato mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) come rappresentato schematicamente nell'immagine sottostante.



Fig.2 – Planimetria con indicate le tipologie di scavo

Attività di cantiere con scavo a cielo aperto

Le attività di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotta consistono principalmente nell'installazione dei nuovi cavi tramite scavo a cielo aperto.

Lo scavo della trincea consiste nell'asportare il materiale presente in profondità utilizzando un escavatore con benna, o fresa meccanica di dimensioni adeguate alla larghezza della trincea. Tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in cantiere e utilizzato per il rinterro, se ritenuto idoneo ai sensi della normativa vigente. L'entità degli impatti acustici varia con la fase del progetto, alla quale è legata la composizione dei mezzi di cantiere che sono contemporaneamente in movimento.

Fase 1 - Realizzazione scavo in trincea per elettrodotta

Periodo	Tipologia mezzi utilizzati	Lw(A)	N° Mezzi	% utilizzo	Lw (A) medio
8-18	Escavatore cingolato	110	1	70	108.5
8-18	Autocarro	101	1	30	95.5
Lw (A) - Totale					108.5 dB(A)

Fase 2 - Rinterro scavo in trincea per elettrodotto

Periodo	Tipologia mezzi utilizzati	Lw(A)	N° Mezzi	% utilizzo	Lw (A) medio
8-18	Autocarro	101	1	40	97
8-18	Escavatore cingolato	110	1	40	106
8-18	Rullo compressore	106	1	20	99
Lw (A) - Totale					107 dB(A)

Attività di cantiere trivellazione orizzontale controllata

La tecnologia della trivellazione orizzontale controllata (TOC) si basa su un impianto di perforazione simile a quelli utilizzati nella trivellazione dei pozzi petroliferi. L'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Le fasi operative principali sono:

- Realizzazione del foro pilota;
- Alesatura (allargamento) del foro tramite alesatore trainato;
- Inserimento della condotta tramite tiraggio.

Nelle prime due fasi il cantiere dove avvengono le lavorazioni rumorose più intense è quello principale dove è installato l'impianto di perforazione. Nella terza fase assume rilevanza anche il cantiere all'estremità opposta, dove la condotta da inserire, preferibilmente già assemblata in un'unica tratta, viene temporaneamente alloggiata in un'area di varo e guidata con trattori posatubi mentre l'impianto di perforazione traina.

Le due estremità della TOC sono in genere abbastanza lontane da poter trascurare la sovrapposizione degli effetti acustici dei due cantieri.

Fase 3 – Fase di trivellazione orizzontale controllata

Periodo	Tipologia mezzi utilizzati	Lw(A)	N° Mezzi	% utilizzo	Lw (A) medio
8-18	Autocarro	101	1	20	94
8-18	Compressore	101	1	90	100
8-18	Impianto di perforazione	98	1	90	97
8-18	Generatore	92	1	90	91
8-18	Autogrù	104	1	20	97
Lw (A) - Totale					103 dB(A)

Modello di calcolo

Per semplicità di calcolo si considera soltanto l'effetto della divergenza geometrica in campo semisferico, tralasciando l'assorbimento dell'area e del suolo.

FASE 1 - Realizzazione scavo in trincea

Potenza sonora cantiere	108.5 dB(A)
Distanza minima recettore R1 -cantiere	25m (Classe III)
Distanza massima recettore R2 -cantiere	85m (Classe III)



$$L_{P_Fase1-R1} = L_{AW_{Fase1}} - 20\log(25m) - 8 = 108.5 - 20\log(25m) - 8 = 72.5 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

$$L_{P_Fase1-R2} = L_{AW_{Fase1}} - 20\log(85m) - 8 = 108.5 - 20\log(85m) - 8 = 62.0 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

FASE 2 - Rinterro scavo in trincea

Potenza sonora cantiere

107 dB(A)

Distanza minima recettore R1 -cantiere

25m (Classe III)

Distanza massima recettore R2 -cantiere

85m (Classe III)



$$L_{P_Fase2-R1} = L_{AW_Fase2} - 20\text{Log}(25\text{m}) - 8 = 107 - 20\text{Log}(25\text{m}) - 8 = 71.0 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

$$L_{P_Fase2-R2} = L_{AW_Fase2} - 20\text{Log}(85\text{m}) - 8 = 107 - 20\text{Log}(85\text{m}) - 8 = 60.0 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

FASE 3 - Trivellazione orizzontale controllata

Potenza sonora cantiere	103 dB(A)
Distanza minima recettore R3 -cantiere	70m (Classe III)
Distanza massima recettore R4 -cantiere	180m (Classe III)



$$L_{P_Fase3-R3} = L_{AW_Fase3} - 20\log(70m) - 8 = 103 - 20\log(70m) - 8 = 58.0 \text{ dB(A)} > 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

$$L_{P_Fase3-R4} = L_{AW_Fase3} - 20\log(180m) - 8 = 103 - 20\log(180m) - 8 = 50.0 \text{ dB(A)} < 55 \text{ dB(A)} \text{ Classe III}$$

CONCLUSIONI

I risultati dell'analisi relativi allo stato di progetto mostrano il non rispetto, in alcuni casi, dei limiti di emissione vigenti nell'area di intervento. Il valore massimo di emissione, generato solo dalle attività di cantiere, in prossimità della facciata dei recettori più esposti non supera mai i 73dB(A).

In ogni caso gli impatti della costruzione dell'elettrodotto avranno natura temporanea, interessando ciascun luogo prossimo al tracciato solo per un totale di pochi giorni effettivi. In quanto temporanee, le attività hanno i requisiti per beneficiare dell'autorizzazione comunale in deroga al superamento dei limiti.

Si evidenzia inoltre che, data la natura dinamica e imprevedibile delle sorgenti di cantiere, sono state fatte diverse ipotesi cautelative che sovrastimano l'effettivo impatto, in particolare considerando il cantiere concentrato in prossimità del ricettore per l'intera giornata lavorativa.

È ragionevole attendersi che i livelli di emissione reali siano meno intensi rispetto alle simulazioni, le quali rappresentano i casi peggiori.

I livelli di pressione sonora indotti e il carattere temporaneo e intermittente delle attività per la costruzione dell'elettrodotto sono tali da non richiedere la predisposizione di misure di mitigazione aggiuntive rispetto agli accorgimenti di minimizzazione del rumore già adottati per legge in fase di progettazione delle apparecchiature e nella gestione del cantiere.

All'interno dei cantieri edili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. All'interno dei cantieri dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se indispensabili ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro. I macchinari dovranno essere mantenuti accesi solo durante il periodo di utilizzo.

Per minimizzare l'impatto acustico del cantiere, in corrispondenza dell'area destinata all'impianto di perforazione, si consiglia di delimitare l'area di lavoro mediante una recinzione schermata dal punto di vista acustico, realizzata mediante new jersey in cemento armato alla base e pannello tipo Acustiko Silte in sommità.



Fig.4 – new jersey in cemento armato alla base e pannello tipo Acustiko Silte

ALLEGATO – A (attestati)

La presente relazione è stata redatta in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente in materia dall'Ing. Paolo Gallo iscritto all'ordine degli ingegneri di Sondrio n.605 e abilitato dalla regione Lombardia come tecnico competente in acustica con D.R n° 5874 del 10/06/2010.



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 005874 Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di _____ pagine di cui _____ pagine di allegati, parte integrante

Regione Lombardia La presente copia, composta di n. 4.... fogli, è conforme all'originale depositata agli atti di questa Direzione Generale. Milano, 10-06-10

**Regione Lombardia**

Giunta Regionale
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011631 del 16/06/2010
Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.
GALLO PAOLO
Via Marcora, 1
23017 MORBEGNO (SO)

TC 1244

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI
Via Taramelli, 12 – 20124 Milano – e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406