



Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)

**Allegato 4 – Valutazione Previsionale
di Impatto Acustico**

PREPARATA PER

AFV **BELTRAME GROUP**
STEEL SINCE 1896

DATA
30 Gennaio 2026

RIFERIMENTO
0767776



INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)
SOTTOTITOLO	Allegato 4 - Valutazione Previsionale di Impatto Acustico
PROGETTO NUMERO	0767776
Data	30 Gennaio 2026
Versione	01
Autore	ERM
Cliente	AFV Acciaierie Beltrame S.p.a.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	01	Jacopo Ventura	Deborah Modena	Francesco Ducco Jacopo Signorni	30.10.25	

Riattivazione del forno EAF, colata continua e opere annesse presso lo Stabilimento Beltrame di San Didero (TO)

Allegato 3 - Valutazione Previsionale di Impatto Acustico
0767776

Deborah Modena
Project manager

Francesco Ducco
Partner

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	PREMESSA ED OBIETTIVI	3
1.2	GENERALITÀ DI ACUSTICA	3
1.3	INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
2.	INQUADRAMENTO	10
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
2.2	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	10
3.	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO NELL'AREA DI STUDIO	12
3.1	SCELTA DEI RECETTORI	12
3.1.1	Modalità di esecuzione delle misure	15
3.1.2	Risultati delle misure	15
4.	VALUTAZIONE DI IMPATTO	17
4.1	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	17
4.1.1	Modello di Propagazione del Rumore	17
4.2	FASE DI CANTIERE	18
4.2.1	Sorgenti di rumore in fase di cantiere	18
4.2.2	Risultati del modello in fase di cantiere	22
4.3	FASE DI ESERCIZIO	24
4.3.1	Sorgenti di rumore in fase di esercizio	24
4.3.2	Risultato del modello in fase di esercizio	25
5.	CONCLUSIONI	28

LISTA DELLE TABELLE

TABELLA 1.1 D.P.C.M. 01/03/91 TABELLA A - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	5
TABELLA 1.2 D.P.C.M. 01/03/91 TABELLA B - LIMITI VALIDI IN ASSENZA DI ZONIZZAZIONE	6
TABELLA 1.3 SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO IN 6 CLASSI, DEFINITE NEL D.P.C.M. 1 MARZO 1991	7
TABELLA 1.4 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE IN DB(A)	8
TABELLA 1.5 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE IN DB(A)	8
TABELLA 1.6 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI DI QUALITÀ IN DB(A)	8
TABELLA 3.1 COORDINATE GEOGRAFICHE DEI RICETTORI	12
TABELLA 3.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RICETTORI	14
TABELLA 3.3: RISULTATI DELLE MISURE AI RECETTORI	15
TABELLA 4.1 MACCHINARI IN USO DURANTE LA FASE DI CANTIERE	20
TABELLA 4.2 SPETTRO DI FREQUENZA SORGENTI SONORE IN FASE DI CANTIERE	21
TABELLA 4.3 VALUTAZIONE PREVISIONALE FASE DI CANTIERE	22
TABELLA 4.4 VALUTAZIONE PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO - PERIODO DIURNO	26
TABELLA 4.5 VALUTAZIONE PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO - PERIODO NOTTURNO	26

LISTA DELLE FIGURE

FIGURA 2-1 ESTRATTO DEI PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI SAN DIDERO E BRUZOLO	11
FIGURA 3-1 UBICAZIONE DEI RICETTORI SULLA CARTA DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	13
FIGURA 3-2 UBICAZIONE DEI RECETTORI SULLA MAPPA SATELLITARE	14
FIGURA 4-1 CRONOPROGRAMMA DI CANTIERE	19
FIGURA 4-2 AREE INTERESSATE DALLE LAVORAZIONI DI CANTIERE	19
FIGURA 4-3 MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE	23
FIGURA 4-4 PLANIMETRIA DELLE MODIFICHE IMPIANTISTICHE IN PROGETTO	24
FIGURA 4-5 MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO	27

1. INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA ED OBIETTIVI

Il presente documento costituisce la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico relativo al Progetto di riattivazione del forno EAF presso lo stabilimento Beltrame di San Didero (TO).

Scopo dello studio è verificare il rispetto dei valori limite previsti dalla zonizzazione acustica dei comuni di San Didero e di Bruzolo, nelle aree e nei recettori adiacenti al nuovo progetto.

La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico si articola nelle seguenti fasi:

- Analisi del clima acustico attuale del territorio circostante l'area di progetto, con particolare riferimento allo stato attuale delle caratteristiche di utilizzo urbanistico e di azzonamento acustico;
- Previsione dell'inquinamento acustico indotto dal nuovo intervento;
- Se necessario, individuazione di eventuali azioni di mitigazione dell'impatto acustico.

1.2 GENERALITÀ DI ACUSTICA

Il rumore è un fenomeno fisico (acustica), definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p^2}{p_0^2} \right) = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ dB}$$

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal (μPa), mentre p rappresenta il valore medio della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono però sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta, e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) dB$$

essendo:

- $p_A(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;
- $p_0(t)$ = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;
- T = intervallo di tempo di integrazione.

Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso *livello energetico medio* del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale percepita dal soggetto in un certo intervallo di tempo.

Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL (Single Event Level).

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area.

1.3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali: il D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 e la Legge Quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il D.P.C.M. 01/03/1991 stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni. L'importanza di tale decreto, nonostante sia oramai superato in quasi tutti i suoi contenuti in seguito all'emanazione della Legge Quadro 447/95 ed i suoi decreti attuativi, è da ricondurre al fatto che è stato il primo a sollevare la questione dell'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo ed ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore nei suddetti ambienti.

Altro punto centrale di tale norma è l'introduzione dell'obbligo dei Comuni a suddividere il territorio in zone (Tabella 1.1), secondo la tipologia degli insediamenti (residenziale, industriale, misto, ecc.). Tuttavia, in attesa che i comuni definiscano tali suddivisioni, il D.P.C.M. stabilisce un regime transitorio avente limiti differenti. Nel caso di regime transitorio valgono le definizioni ed i valori della Tabella 1.2.

TABELLA 1.1 D.P.C.M. 01/03/91 TABELLA A - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

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

TABELLA 1.2 D.P.C.M. 01/03/91 TABELLA B – LIMITI VALIDI IN ASSENZA DI ZONIZZAZIONE

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturmo
Tutto il territorio nazionale	70	60
Agglomerato urbano di particolare pregio ambientale	65	55
storico e artistico (Zona A Dec.Min. n. 1444/68)	60	50
Aree totalmente o parzialmente edificate (Zona B)	70	70

La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/1995 si propone di dare un assetto organico alla materia uniformando la terminologia tecnica, definendo i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, le competenze, introducendo nuove professionalità come la figura del "tecnico competente in acustica ambientale" e delineando un regime sanzionatorio. In particolare all'art. 2, comma 1, riporta alcune definizioni base (inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgente sonora fissa, sorgente sonora mobile, valore limite di emissione e di immissione) e nuovi parametri utili per caratterizzare il fenomeno acustico, quali il livello di attenzione (il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i valori di qualità (i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge).

Quindi a differenza del D.P.C.M. 01/03/1991 la legge non si preoccupa solo della salute umana, ma si preoccupa anche, coerentemente alle linee guida comunitarie, del conseguimento del clima acustico ottimale per il benessere dell'individuo.

In base al comma 3 dell'art. 2 l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri, associabili a due vincoli distinti:

- Un criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale si verifica che la differenza tra il livello di rumore ambientale (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) ed il livello di rumore residuo (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante) non superi i limiti della normativa. Tale criterio non si applica quando l'effetto del rumore ambientale risulta trascurabile.
- Un criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale si verifica che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria.

Altro punto importante è il comma 5 in cui vengono definiti i provvedimenti per la limitazione delle immissioni sonore che possono essere di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale. In tal modo, ai fini di una prevenzione acustica, viene conferita una grossa importanza a strumenti di programmazione territoriale quali i piani dei trasporti urbani, i piani urbani del traffico stradale, ferroviario, aeroportuale e marittimo e la pianificazione urbanistica (delocalizzazione di attività rumorose o di recettori particolarmente sensibili).

L'attuazione della Legge Quadro ha previsto, sia a livello statale che regionale, l'emanazione di un certo numero di norme e Decreti, di cui alcuni dei quali ancora in fase di redazione. Tra i più importanti si ricorda il D.P.C.M. 14/11/1997 sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Nel decreto è riportata la suddivisione del territorio in 6 classi, come già definite nel D.P.C.M. 1 marzo 1991, alle quali corrispondono i rispettivi limiti di zona.

TABELLA 1.3 SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO IN 6 CLASSI, DEFINITE NEL D.P.C.M. 1 MARZO 1991

<p>CLASSE I – Aree particolarmente protette</p> <p>Aree in cui la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, parchi ecc.</p>
<p>CLASSE II – Aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale</p> <p>Aree urbane destinate ad un traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata attività commerciale ed assenza di attività industriali e artigianali.</p>
<p>CLASSE III – Aree di tipo misto</p> <p>Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV – Aree di intensa attività umana</p> <p>Aree urbane interessate da traffico veicolare intenso, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali o con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali</p> <p>Aree caratterizzate da insediamenti industriali, con limitata presenza di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali</p> <p>Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Per tali aree sono stabiliti i valori limite di emissione, immissione e qualità riportati nelle tabelle che seguono.

TABELLA 1.4 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE IN DB(A)

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

Fonte: D.P.C.M. 14/11/97

TABELLA 1.5 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE IN DB(A)

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

Fonte: D.P.C.M. 14/11/97

TABELLA 1.6 D.P.C.M. 14/11/97 - VALORI DI QUALITÀ IN DB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Fonte: D.P.C.M. 14/11/97

Il D.P.C.M. stabilisce anche i valori limite differenziali di immissione ed i relativi criteri di applicabilità.

Il D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L. 447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento:

- metodologie ed obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata;
- i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare (allegati B e C).

Il D.P.R. n.142 del 30/03/2004 prevede l'inserimento di idonee fasce di pertinenza stradale nell'intorno dei tracciati stradali.

2. INQUADRAMENTO

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Sito è ubicato nel Comune di San Didero (TO), sul confine col Comune di Bruzolo (TO). Esso si trova circa 600 metri a Sud-Ovest dall'abitato di San Didero e a 1.200 metri a Sud-Est dall'abitato principale di Bruzolo.

Il sito è posizionato sul fondo della Val di Susa, ed è chiuso a Nord e a Sud dai due versanti. L'area è generalmente abitativa e commerciale.

Il Comune di San Didero è attraversato dalla Autostrada A43 e dalla SS25, entrambe le viabilità influenzano l'area in esame.

2.2 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

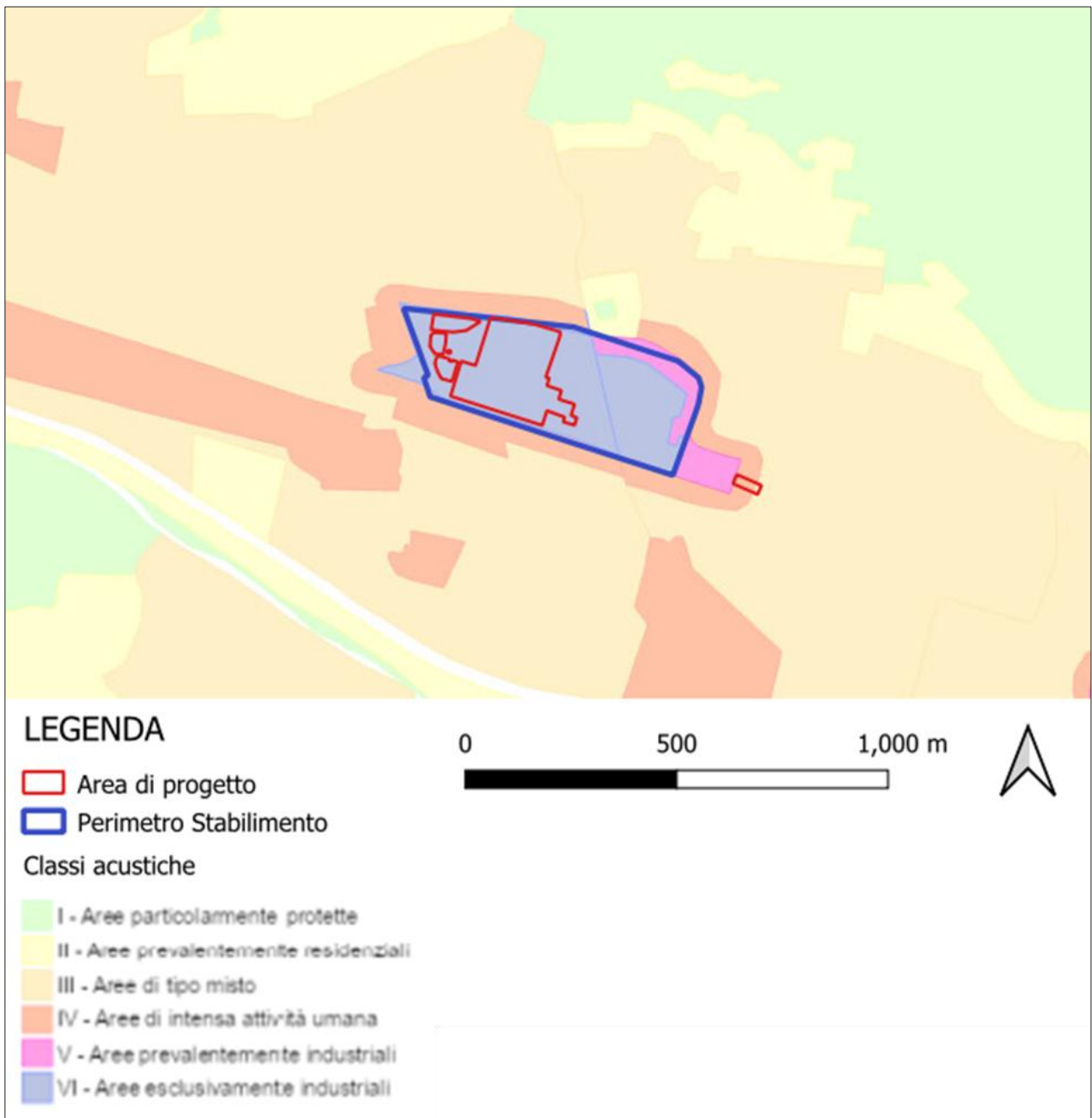
L'amministrazione Comunale di San Didero e quella di Bruzolo si sono dotate del Piano di Zonizzazione Acustica rispettivamente con deliberazione del Consiglio Comunale n. 14 del 21/04/2004 e n. 19 del 02/08/2023

In tal senso, per le aree del territorio comunale, valgono i limiti di classe previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 e riportati nelle Tabelle di cui al precedente paragrafo.

Dall'analisi dell'estratto del Piano di Zonizzazione Acustica, riportato nella figura seguente, si evince come l'area di progetto ricade completamente nella **Classe VI – Aree esclusivamente industriali**, mentre una porzione dello stabilimento, non interessata dai lavori in progetto, ricade in **Classe V - Aree prevalentemente industriali**.

L'area di ampliamento della vasca di drenaggio delle acque meteoriche ricade nelle **Classi IV - Aree di intensa attività umana** e **III - Aree di tipo misto**.

FIGURA 2-1 ESTRATTO DEI PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEI COMUNI DI SAN DIDERO E BRUZOLO



Fonte: Arpa Piemonte

3. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO NELL'AREA DI STUDIO

L'Area di Progetto è sita all'interno di un'area principalmente produttivo - commerciale nel Comune di San Didero (TO). La principale sorgente di rumore attualmente presente nell'area è costituita dalle varie attività nell'area stessa e dalla viabilità sulla vicina SS25.

Nel presente studio vengono utilizzati i risultati di una campagna di misure, effettuata dal Dott. Claudio Melano (Numero Iscrizione Elenco Nazionale dei tecnici Competenti in Acustica 4771), nell'autunno 2025, relativa ad una situazione impiantistica ante-operam, ovvero prima dell'inizio dei lavori che avverranno per riattivare il forno EAF (riportata in Allegato 3 al presente Studio di Impatto Ambientale).

3.1 SCELTA DEI RECETTORI

La scelta dei recettori oggetto del monitoraggio è stata effettuata sulla base della diversa sensibilità e vulnerabilità di questi alle attività in progetto. Il censimento dei recettori acustici è stato effettuato sovrapponendo il rilievo topografico del Comune di San Didero e del Comune di Bruzolo con le ortofoto, oltre che con specifici sopralluoghi sul campo.

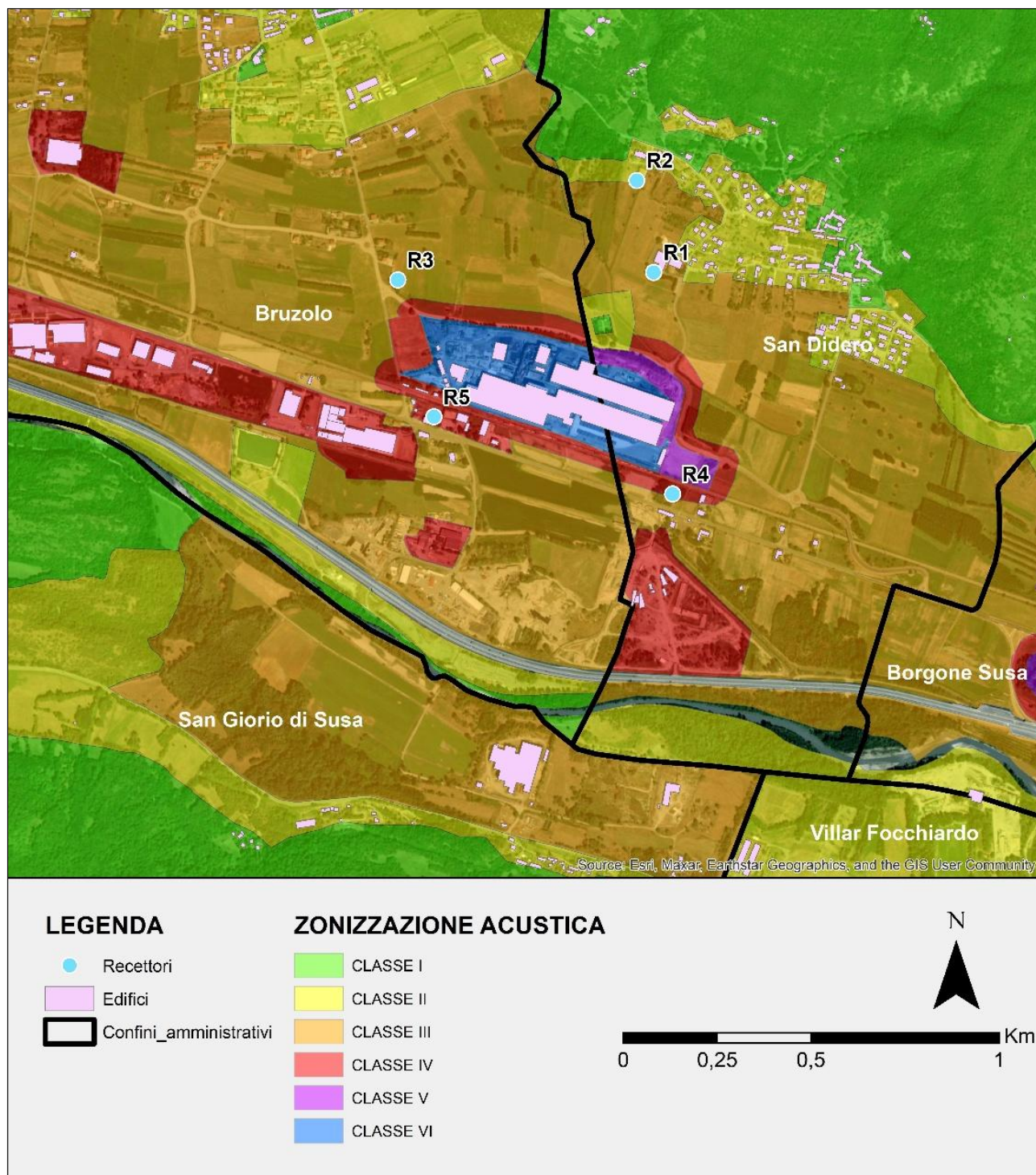
Sulla base dei dati e delle informazioni raccolte sono state individuati 5 punti recettori che ben si addicono ad analizzare il clima acustico nell'area.

TABELLA 3.1 COORDINATE GEOGRAFICHE DEI RICETTORI

Punto di misura	Tipologia	Est (m) UTM32	Nord (m) UTM32	Note
R1	Recettore			
R2	Recettore			
R3	Recettore			
R4	Recettore			
R5	Recettore			

Ai fini della successiva previsione degli impatti indotti, ed in particolare dell'impatto acustico, si individuano tutti i "recettori", facendo riferimento al *DPCM 14/11/97* e alla *Legge Quadro n.447/95*, che stabiliscono che la verifica dei limiti di immissione acustica va effettuata in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come: *"ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive"*.

FIGURA 3-1 UBICAZIONE DEI RICETTORI SULLA CARTA DEL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA



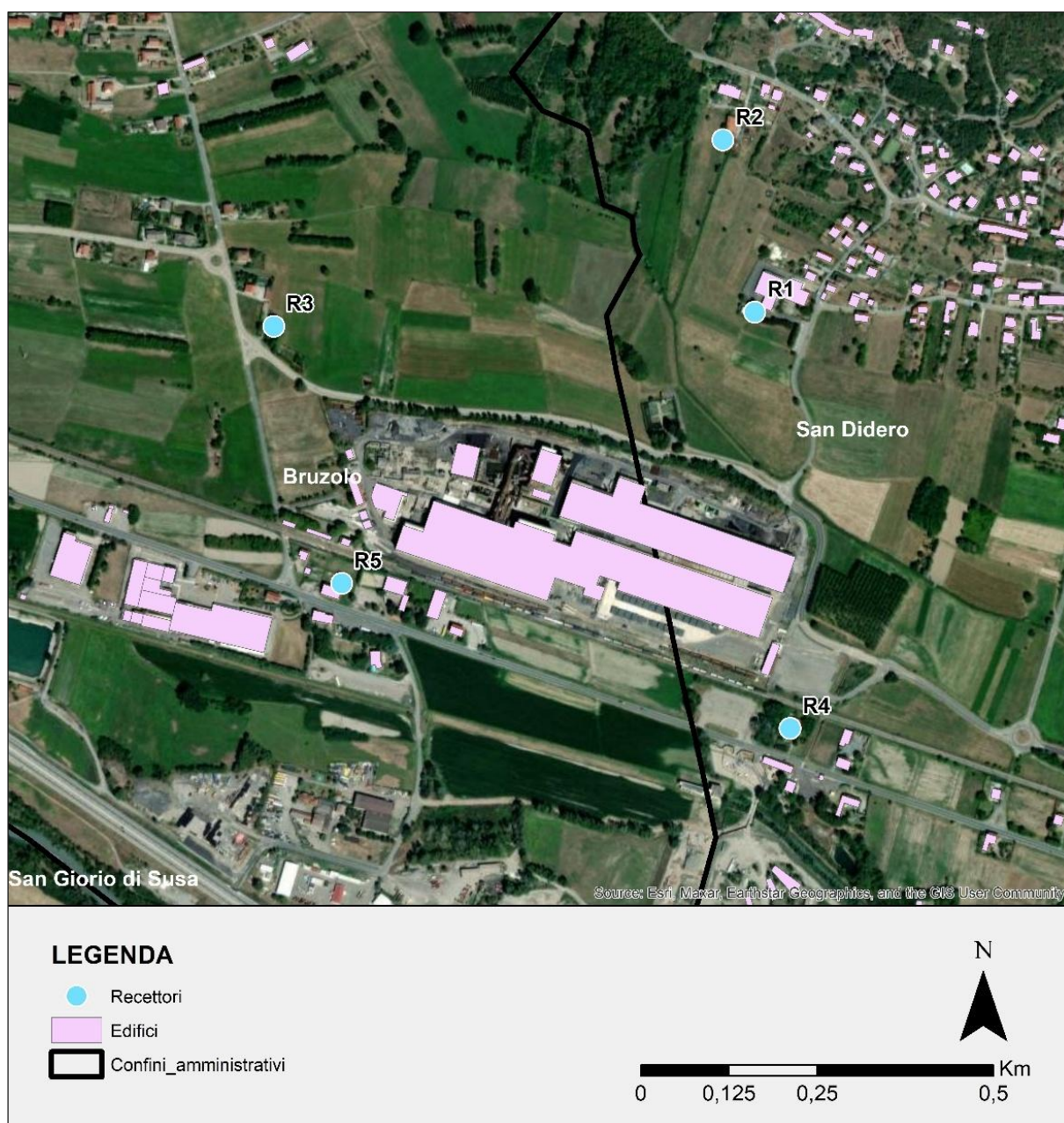
Fonte: Elaborazione ERM

La classificazione acustica dei suddetti recettori è riportata nella tabella seguente:

TABELLA 3.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RICETTORI

Recettore	Classe Acustica
R1	Classe III – Aree di tipo misto
R2	Classe II – Aree prevalentemente residenziali
R3	Classe III – Aree di tipo misto
R4	Classe IV – Aree di intensa attività umana
R5	Classe IV – Aree di intensa attività umana

FIGURA 3-2 UBICAZIONE DEI RECETTORI SULLA MAPPA SATELLITARE



3.1.1 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE MISURE

Le misure sono state effettuate tra Ottobre e Novembre 2025. È stato misurato il Livello Equivalente di Pressione Sonora (Leq), cioè il livello di pressione sonora integrato sul periodo di misura T che può essere considerato come il livello di pressione sonora continuo stazionario, contenente la stessa quantità di energia acustica del rumore reale fluttuante, nello stesso periodo di tempo. La misura di Leq è basata sul principio di uguale energia:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) dB(A)$$

dove:

- P_0 = pressione sonora di riferimento (20 hPa);
- $P_A(t)$ = pressione sonora variante nel tempo;
- T = tempo di misura totale.

Prima dell'inizio ed al termine di ogni misura il fonometro veniva controllato mediante Calibratore e, come previsto dalla vigente normativa, venivano considerate valide le misure solo se tali controlli differivano al massimo di $\pm 0,5$ dB.

Per tutto quant'altro riguardante l'esecuzione delle misure stesse si è fatto riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. 16/03/98.

Le misure sono state effettuate con un fonometro integratore di classe 1 Delta Ohm Hd 2110 conforme al Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998.

Il fonometro è stato tarato presso il centro di calibrazione accreditato SIT Servizio di Taratura in Italia - Centro di Taratura 68/E - L.C.E., in accordo con quanto previsto al D.M. 16/03/98.

Le misure sono state effettuate sia in periodo diurno che notturno, anche se per la valutazione della fase di cantiere interessa unicamente il valore diurno. Le misure hanno avuto una durata di circa 1 ora.

3.1.2 RISULTATI DELLE MISURE

In periodo diurno quasi tutte le misure sono influenzate dal traffico veicolare nelle viabilità locali. Questo effetto invece diminuisce prevedibilmente in periodo notturno. Secondo quanto indicato al Paragrafo 2.2, i valori misurati sono stati confrontati con i limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica.

TABELLA 3.3: RISULTATI DELLE MISURE AI RECETTORI

Recettore	Classe Acustica	Misura diurna dB(A)	Misura notturna dB(A)	Limite di immissione diurno/notturno dB(A)
R1	Classe III	46,5	46,5	60/50
R2	Classe II	45,5	44,5	55/45
R3	Classe III	43	46	60/50
R4	Classe IV	56	41	65/55
R5	Classe IV	56	45,5	65/55

Come si può notare, tutte le misure rispettano i valori imposti dai Piani di Zonizzazione Acustica.
I certificati di misura ai recettori sono riportati nell'Allegato 3 al SIA.

4. VALUTAZIONE DI IMPATTO

4.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Nel presente Paragrafo si analizzano i potenziali impatti legati alla fase di cantiere del progetto.

Il seguente box riassume le principali fonti d'impatto sulla componente rumore connesse al Progetto, evidenziando le risorse potenzialmente impattate ed i recettori sensibili.

Fonte di Impatto

- La fase di cantiere vede la presenza di macchine da cantiere sia per la costruzione principalmente per lavorazioni di riporto terreno o costruzione edifici.
- La fase di esercizio vede la riattivazione del forno EAF e delle relative sorgenti connesse nella linea di produzione.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati

- Il progetto è localizzato in area industriale e circondato da aree prevalentemente rurali, commerciali o industriali.
- I recettori sono tendenzialmente abitazioni private.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività commerciali e industriali, attività agricole in cui si inserisce il Progetto e dal traffico veicolare sulla viabilità. L'indagine fonometrica condotta nei pressi dell'Area di Progetto ha evidenziato valori di rumore residuo tendenzialmente conformi ai limiti di rumore previsti dalla normativa nazionale.

4.1.1 MODELLO DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE

La stima degli impatti potenziali, per la fase di cantiere e per la fase di esercizio, è stata supportata da uno specifico studio di impatto acustico realizzato mediante il modello SoundPLAN, di cui si riporta una breve descrizione nel seguente box. Tutti i macchinari con caratteristiche acustiche tali da influire sul clima acustico dell'area sono stati inseriti come dati di input per la simulazione.

SoundPLAN è un modello di propagazione del rumore riconosciuto e utilizzato a livello internazionale al fine di stimare i livelli di pressione sonora raggiunti in specifiche aree.

Il software applica il metodo definito "ray tracing". Le sorgenti sono simulate come superfici, linee o punti; da ogni sorgente si propagano onde acustiche. Il campo acustico risultante dipende dalle caratteristiche di assorbimento e riflessione di tutti gli ostacoli presenti tra sorgente e recettore. Nell'area di interesse, il campo acustico è il risultato della somma dell'energia sonora degli "n" raggi che raggiungono il recettore.

La propagazione del rumore da sorgenti industriali (sorgenti puntuali, lineari e areali) è calcolata applicando la normativa tecnica *ISO 9613 Acustica - Attenuazione del Suono Durante la Propagazione in Ambiente Esterno - Parte 2: Metodo Generale di Calcolo*.

Il modello prevede la disposizione delle sorgenti di rumore sul layout digitale dell'area di impianto o progetto. La propagazione dell'onda sonora è stimata in accordo alla natura, alla tipologia e ai livelli di potenza sonora caratteristici delle sorgenti, così come sulla base delle condizioni meteorologiche e del terreno.

Il modello calcola i livelli di rumore dell'area di progetto e delle aree circostanti e i risultati sono forniti in forma di mappe di rumore (isofoniche a medesima intensità sonora) e in forma di livelli di pressione sonora ai recettori individuati. I livelli sonori dell'intera area sono rappresentati da curve isofoniche con un passo ben definito e misurati a un'altezza convenzionale (1,5 metri dal suolo).

Nei successivi paragrafi si riporta l'assetto delle sorgenti impattanti individuate per la fase di cantiere e per la fase di esercizio, rispettivamente.

4.2 FASE DI CANTIERE

4.2.1 SORGENTI DI RUMORE IN FASE DI CANTIERE

Le attività rumorose associate alla fase di cantiere per la realizzazione del progetto possono essere ricondotte a cantieri edili ed assimilabili, ovvero lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della modifiche alla struttura esistente in fase riattivazione.

In particolare, si possono riconoscere tre momenti distinti di cantiere, che possono generare un impatto secondo quanto indicato nel cronoprogramma:

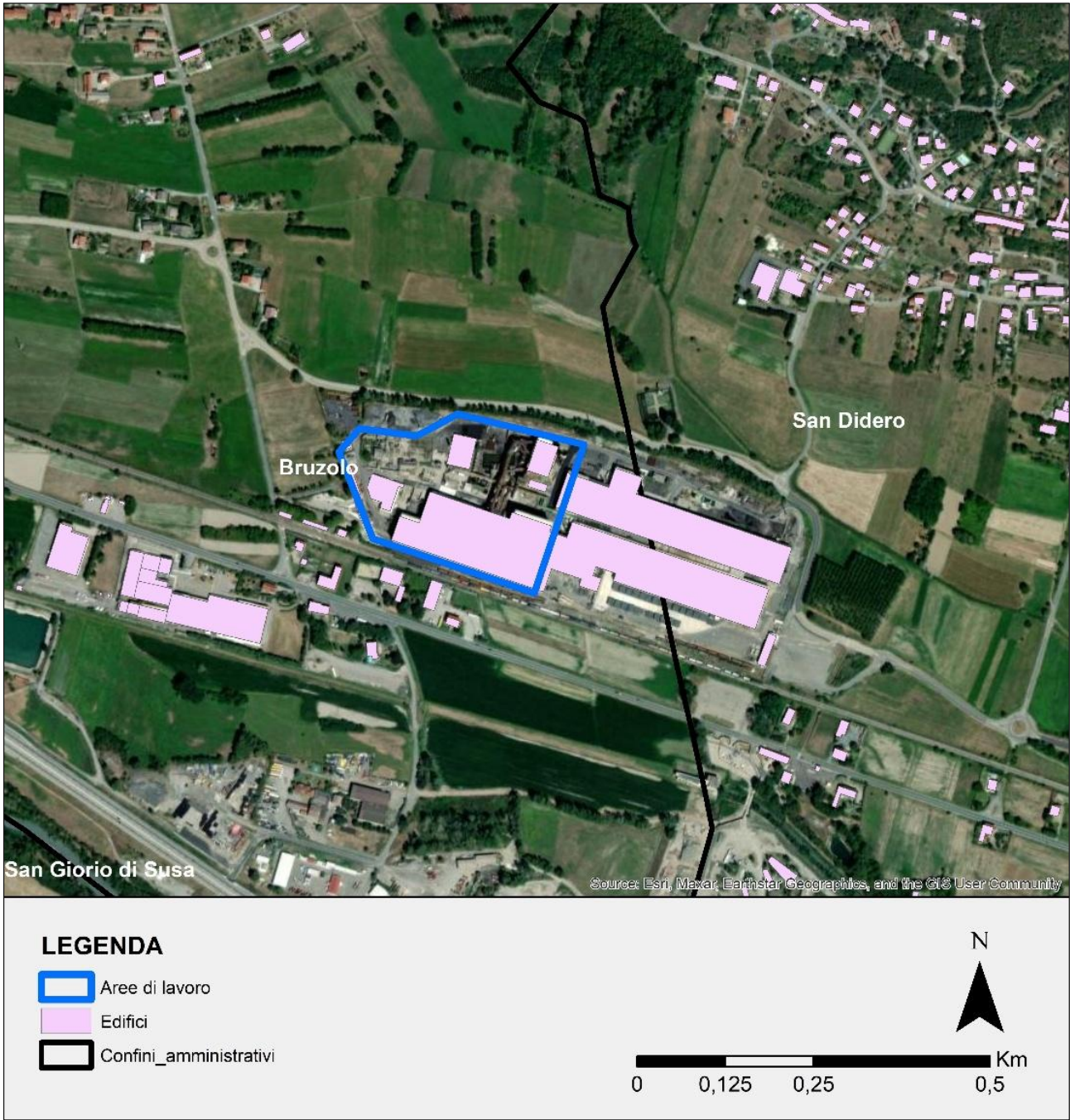
- Opere Civili;
- Revamping impianti di processo;
- Finiture e completamenti.

Queste tre sotto-fasi si sovrappongono nel mese 11 di cantiere secondo il cronoprogramma di seguito riportato (Figura 4-1). Per tale motivo, sono state cautelativamente considerate tutte le sorgenti attive in quel mese, come peggiore situazione possibile durante tutta la fase di cantiere.

FIGURA 4-1 CRONOPROGRAMMA DI CANTIERE

DURATA [mesi]	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
Attività preliminari	♦																		
Opere civili																			
Revamping impianti di processo																			
Finiture e completamenti																			
Collaudi e avviamento																			

FIGURA 4-2 AREE INTERESSATE DALLE LAVORAZIONI DI CANTIERE



La principale fonte di rumore durante la fase di cantiere è rappresentata dai macchinari utilizzati per movimentazione dei materiali, la demolizione e la preparazione del sito.

Al fine di stimare il rumore prodotto durante l'attività di costruzione, è stata condotta un'analisi quantitativa dell'impatto potenziale della fase di cantiere, attraverso l'utilizzo del modello di propagazione sonora SoundPLAN. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle ore 8.00 fino alle ore 18.00.

In Tabella 4.1 si riportano la tipologia ed il numero di macchinari in uso considerati nella simulazione delle emissioni sonore. In Tabella 4.2, invece, è mostrata la scomposizione in frequenze del livello di potenza acustica di tali macchine.

TABELLA 4.1 MACCHINARI IN USO DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Macchinario	Numero	Potenza Acustica Lw dB(A)
Mezzo con martello pneumatico	2	91,8
Mezzo con pinza idraulica	2	91,8
Escavatore	4	106,0
Camion/Bilico	12	75,3
Rullo compressore	2	83,6
Ruspa	3	91,8
Autopompa	2	105,8
Betoniera	6	90,0
Autogru	4	88,3
Asfaltatrice	1	85,6
Gru fissa	2	96,2

TABELLA 4.2 SPETTRO DI FREQUENZA SORGENTI SONORE IN FASE DI CANTIERE

Macchinari	Livello di Potenza Sonora dBA(1)	63 Hz dBA	125 Hz dBA	250 Hz dBA	500 Hz dBA	1 KHz dBA	2 KHz dBA	4 KHz dBA	8 KHz dBA
Mezzo con martello pneumatico	91,8	75,8	77,9	88,4	83,8	86,0	85,2	80,2	70,9
Mezzo con pinza idraulica	91,8	75,8	77,9	88,4	83,8	86,0	85,2	80,2	70,9
Escavatore	106,0	87,6	91,6	95,6	98,6	101,6	99,5	94,5	89,5
Camion/Bilico	75,3	51,1	60,3	62,7	67,8	71,2	69,6	62,4	57,7
Rullo compressore	94,2	63,8	68,9	78,4	78,8	77,0	73,2	65,0	54,9
Ruspa	91,8	75,8	77,9	88,4	83,8	86,0	85,2	80,2	70,9
Autopompa	105,8	85,8	87,9	89,4	95,8	101,0	102,2	95,0	84,9
Betoniera	90,0	66,8	67,9	67,3	75,7	80,0	89,2	70,9	63,9
Autogru	88,3	71,8	73,9	80,4	81,9	83,0	81,2	76,0	65,9
Asfaltatrice	85,6	61,8	70,9	73,4	78,8	81,0	80,2	73,0	64,9
Gru fissa	96,2	71,8	80,9	82,4	88,8	91,0	92,2	83,0	71,9

Nota: (1) I livelli di emissione e la scomposizione in frequenza sono stati estrapolati da librerie specializzate interne al modello SoundPlan

Le sorgenti relative ai lavori di cantiere sono state inserite nel modello come sorgenti puntuali, assumendo cautelativamente una operatività continua e contemporanea in periodo diurno di tutti i macchinari indicati per la fase più impattante.

I livelli di rumore previsti presso i recettori più prossimi all'area di cantiere (Figura 4-2) individuati durante l'esecuzione della campagna fonometrica e simulati sulla base delle assunzioni sopra descritte, sono riassunti in Tabella 4.3.

Per il calcolo del limite di immissione differenziale, non essendo stato possibile verificare il valore residuo all'interno degli edifici, sono stati utilizzati i valori misurati o stimati all'esterno degli edifici in fase ante operam e confrontati con i risultati ottenuti dalla modellazione. Il criterio viene valutato solo in fase diurna in quanto il cantiere non prevede attività durante il periodo notturno.

4.2.2 RISULTATI DEL MODELLO IN FASE DI CANTIERE

Nella successiva tabella si riportano i risultati della modellazione della fase di cantiere.

TABELLA 4.3 VALUTAZIONE PREVISIONALE FASE DI CANTIERE

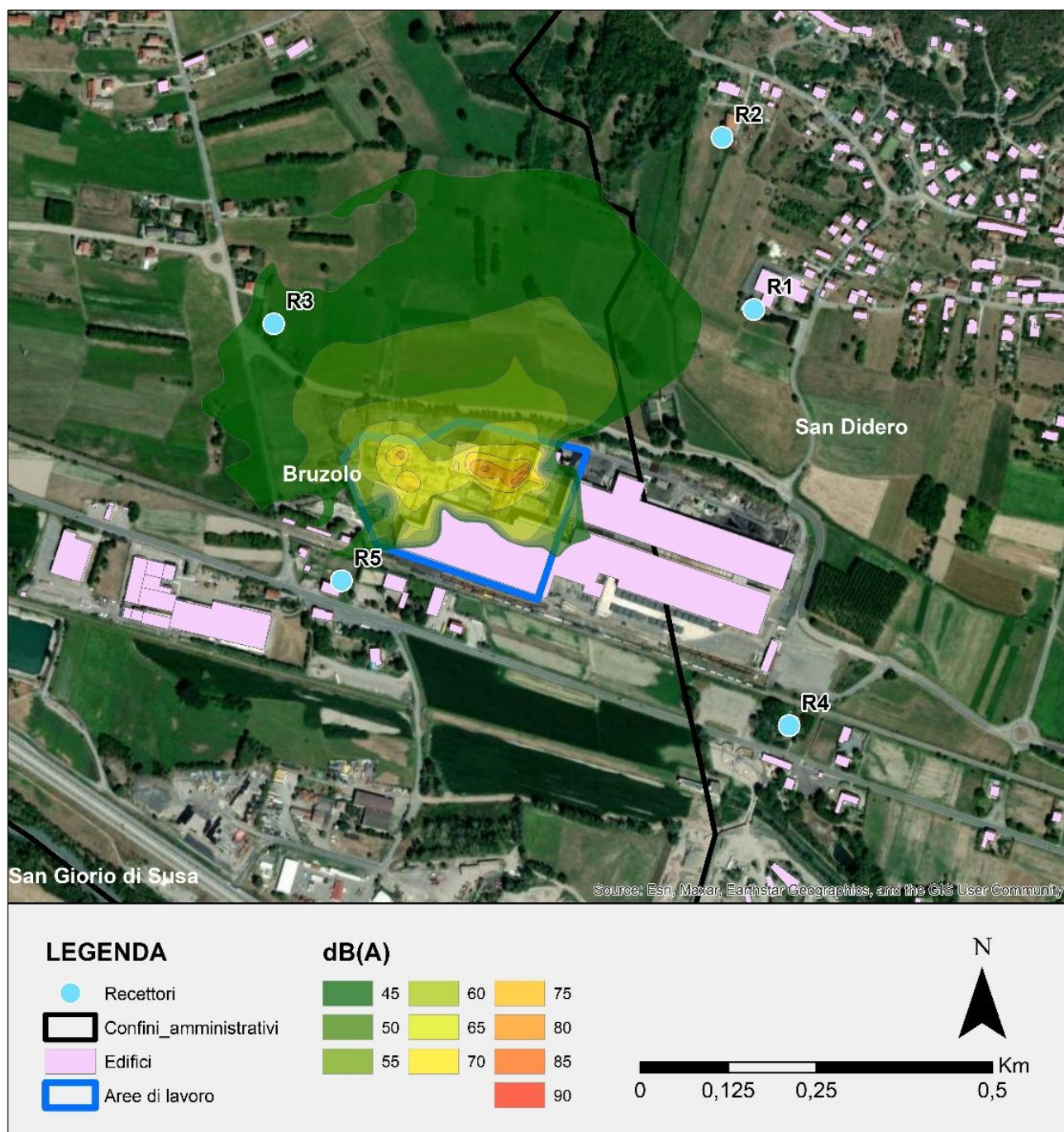
Recettore	Residuo Ambientale Diurno dB(A)	Contributo Scenario Diurno dB(A)	Rumore Cumulato dB(A)	Differenziale Diurno dB(A)	Limite assoluto di immissione diurno dB(A)	Limite assoluto di emissione diurno dB(A)
R1	46,5	42,5	48,0	1,5	60	55
R2	45,5	39,2	46,4	0,9	55	50
R3	43,0	46,8	48,3	5,3	60	55
R4	56,0	32,1	56,0	0,0	65	60
R5	56,0	42,4	56,2	0,2	65	60

Come si evince dalla precedente tabella e dalla Figura 4-3, non si riscontrano superamenti dovuti alle fasi di cantiere, ad eccezione di un lievissimo superamento sul differenziale diurno presso il recettore R3.

Tale superamento risulta essere di entità esigua e non porta ad un superamento dei limiti di immissione ed emissione.

Vista la lieve entità del superamento e la natura temporanea della fase di cantiere, non si ritiene di dover affrontare questo superamento se non con piccoli accorgimenti, descritti al Paragrafo 5.3.1.2 del SIA. Nello specifico, quale misura di mitigazione si farà in modo di operare con un numero limitato di macchinari contemporaneamente in azione sul lato del perimetro di impianto, in direzione di R3 stesso.

FIGURA 4-3 MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI CANTIERE



dB(A). Nell'area sono altresì presenti due torri di raffreddamento VSA, di altezza pari a 2 m, posizionate sul tetto dell'edificio di produzione ossigeno, emittenti con un valore L_{WA} pari a 83,4 dB(A)).

- **Produzione aria compressa** (area 1.4) - Consiste di una serie di sorgenti, da definire più nel dettaglio in fase di progetto esecutivo, racchiuse in un edificio esistente di altezza pari a 10 m ed emittente con un valore pari a $LP_{1\text{ metro}} = 79$ dB(A).
- **Trattamento acque filtro a sabbia** (area 2.1) - Sopra l'edificio che ospita il processo di trattamento acque con filtro a sabbia (non emittente) sono presenti due serie di torri di raffreddamento, alte circa 2 m, denominate Torri Ravagnan (in numero pari a 3 ed emittenti con un valore di $L_{p3\text{ metri}}$ pari a 72,7 dB(A)) e Torri del Ricircolo (in numero pari a 3 ed emittenti con un valore di $L_{p3\text{ metri}}$ pari a 74,1 dB(A)).
- **Trattamento acque torri evaporative** (area 2.2) - Sopra l'edificio che ospita il processo di trattamento acque (non emittente) è presente una serie di torri evaporative, alte circa 2 m, denominate Torri del circuito secondario della colata collettiva (in numero pari a 4 ed emittenti con un valore di $L_{p3\text{ metri}}$ pari a 78,6 dB(A)).
- **Aspiratore Tecoaer** (area 3.1) - Consiste di una serie di sorgenti, da definire più nel dettaglio in fase di progetto esecutivo, racchiuse in un edificio esistente di altezza pari a 22 m ed emittente con un valore pari a $LP_{1\text{ metro}} = 69,3$ dB(A). Ad Est dell'edificio è altresì presenti il camino, anch'esso denominato Tecoaer, di altezza pari a 44 m ed emittente con un valore $LP_{1\text{ metro}}$ pari a 74,7 dB(A)).
- **Parco rottami (A) e Carica rottami (B1)** - Consiste di un edificio emittente di altezza pari a 21,5 m, il cui valore di potenza acustica è calcolato dalla propagazione delle macchine che lavorano al suo interno. Tali macchinari sono costituite da 2 gru, 2 camion e 2 ragni, che generano un valore ridistribuito alle pareti di $LP_{1\text{ metro}}$ pari a 45,9 dB(A).
- **Blocco forno centrale** - Consiste di una serie di sorgenti, da definire più nel dettaglio in fase di progetto esecutivo, racchiuse in un edificio esistente di altezza pari a 22 m, emittente con un valore pari a $LP_{1\text{ metro}} = 65$ dB(A).

4.3.2 RISULTATO DEL MODELLO IN FASE DI ESERCIZIO

A differenza della fase di cantiere, il rumore in fase di esercizio è stato valutato anche in periodo notturno. Nelle seguenti Tabella 4.4 e Tabella 4.5 sono riportati i valori di contributo calcolati, confrontati sia con i limiti diurni che notturni. I valori di contributo rimangono inalterati nonostante vari il tempo di riferimento, in quanto non sono attese variazioni lavorative tra i due periodi.

La propagazione del contributo nell'area circostante è riportata in Figura 4-5.

TABELLA 4.4 VALUTAZIONE PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO – PERIODO DIURNO

Recettore	Residuo Ambientale Diurno dB(A)	Contributo Scenario Diurno dB(A)	Rumore Cumulato dB(A)	Differenziale Diurno dB(A)	Limite assoluto di immissione diurno dB(A)	Limite assoluto di emissione diurno dB(A)
R1	46,5	42,3	47,9	1,4	60	55
R2	45,5	38,7	46,3	0,8	55	50
R3	43,0	44,0	46,5	3,5	60	55
R4	56,0	39,6	56,1	0,1	65	60
R5	56,0	45,3	56,4	0,4	65	60

TABELLA 4.5 VALUTAZIONE PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO – PERIODO NOTTURNO

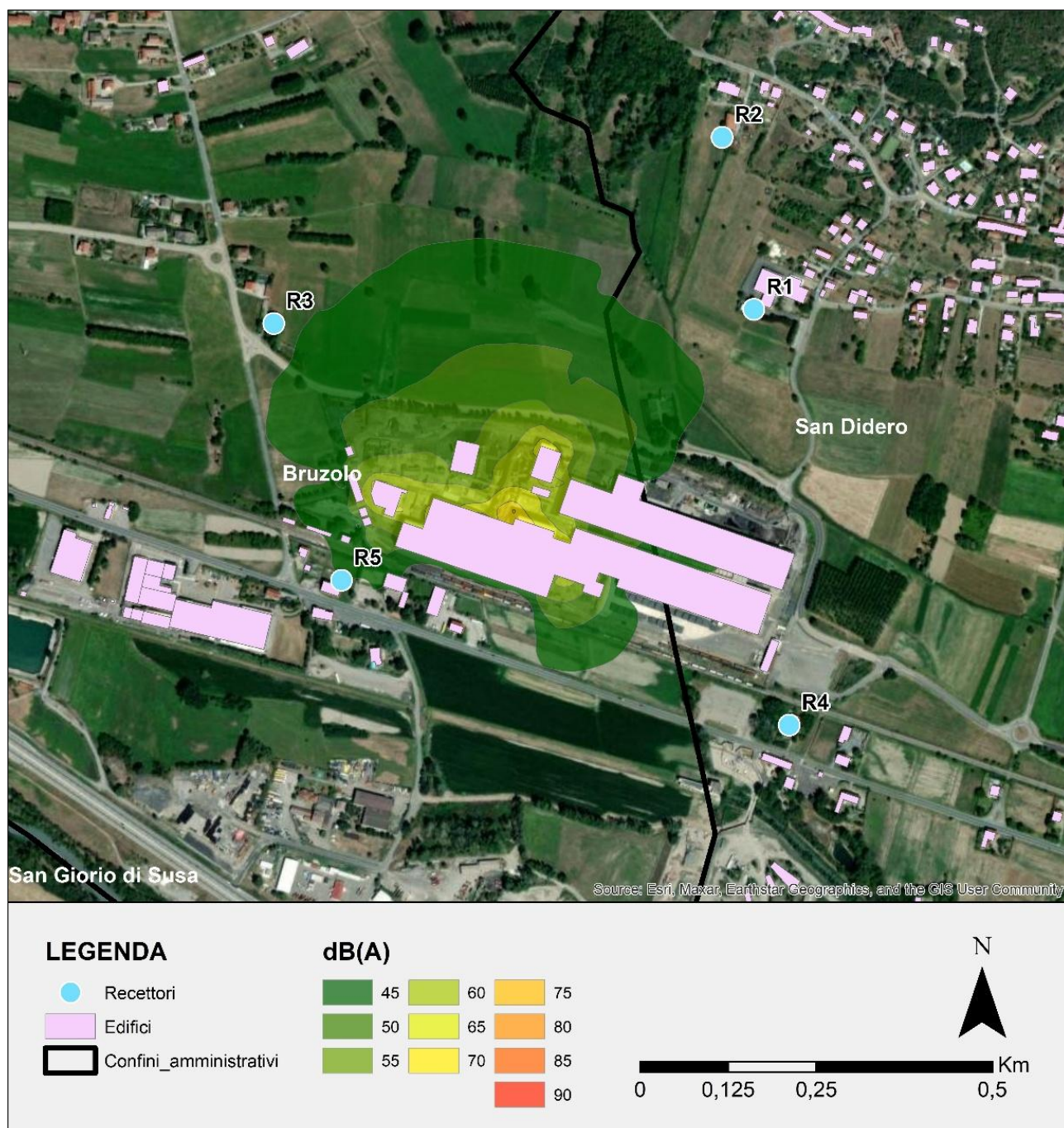
Recettore	Residuo Ambientale Notturno dB(A)	Contributo Scenario Notturno dB(A)	Rumore Cumulato dB(A)	Differenziale Notturno dB(A)	Limite assoluto di immissione notturno dB(A)	Limite assoluto di emissione notturno dB(A)
R1	46,5	42,3	47,9	1,4	50	45
R2	44,5	38,7	45,5	1,0	45	40
R3	46,0	44,0	48,1	2,1	50	45
R4	41,0	39,6	43,4	2,4	55	50
R5	45,5	45,3	48,4	2,9	55	50

Come si evince dalle precedenti tabelle, non si riscontrano superamenti dei limiti di rumore, a seguito della riattivazione del forno EAF, ad eccezione di un lieve superamento del limite di immissione notturno in corrispondenza del recettore R2.

Tale superamento è dovuto principalmente ad un alto valore di residuo ambientale, molto vicino al limite stesso. Per tale motivo, prima di cercare soluzioni attive sull'impianto, si propone di confermare il valore a campo con misure più lunghe, durante il periodo di osservazione notturno.

Qualora le misure di residuo più lunghe confermassero il superamento, una buona misura di abbattimento, che consentirebbe di rientrare nei limiti, potrebbe essere l'insonorizzazione di 5 dB(A) dell'edificio del forno e dell'edificio Tecoaer. Questo consentirebbe di raggiungere un contributo specifico dell'impianto al recettore pari a 35,3 dB(A), ed un rumore ambientale post-operam pari al limite stesso, ovvero 45 dB(A).

FIGURA 4-5 MAPPA DI PROPAGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI ESERCIZIO



5. CONCLUSIONI

Come mostrato dai risultati modellistici, l'opera non presenta superamenti attribuibili all'attività di cantiere, ad eccezione di un lievissimo superamento del limite differenziale diurno in R3, affrontabile con piccoli accorgimenti durante le lavorazioni, ed eventualmente con una deroga dei periodi di carico.

Allo stesso modo per quanto riguarda la fase d'opera, successiva alla riattivazione del forno EAF, non si riscontrano superamenti, ad eccezione di un lieve superamento notturno in R2, che dovrà essere convalidato con una misura a campo più lunga, prima di intraprendere soluzioni attive sull'impianto.



ERM HAS OVER 160 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING
COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Peru
Brazil	Poland
Canada	Portugal
China	Romania
Colombia	Senegal
France	Singapore
Germany	South Africa
Ghana	South Korea
Guyana	Spain
Hong Kong	Switzerland
India	Taiwan
Indonesia	Tanzania
Ireland	Thailand
Italy	UAE
Japan	UK
Kazakhstan	US
Kenya	Vietnam
Malaysia	
Mexico	
Mozambique	

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com