



dott. **Roberto Lela**

Tecnico Competente in Acustica
Consulente Sicurezza sul Lavoro



Iscritto Elenco Fisici Professionisti ANFeA n° 0092

e-distribuzione

Infrastrutture e Reti Italia

Distribuzione Territoriale Rete Lombardia

Progettazione Lavori e Autorizzazioni

Via Beruto 18

MILANO

NUOVA CABINA DI SEZIONAMENTO A 132 Kv

FRANCHINI ACCIAI

SUO COLLEGAMENTO CON

ELETTRODOTTO A 132 Kv IN SINGOLA TERNA

ALL'ESISTENTE CABINA PRIMARIA DI "BRANDICO"

NEI COMUNI DI

BRANDICO e MAIRANO

IN PROVINCIA DI

BRESCIA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI

IMPATTO ACUSTICO

Cantierizzazione delle opere

Sonico, giovedì 8 febbraio 2018

Rif. 180205_R06

- 1 -

Via Baitone, 7 - 25048 Sonico (Bs)

Tel: 0364/779771 Fax: 0364/755759 email: roberto@studiolela.it

C.F. LLE RRT 73E01 F205Q - P.IVA 02 472 930 987

1 – Descrizione generale

Oggetto

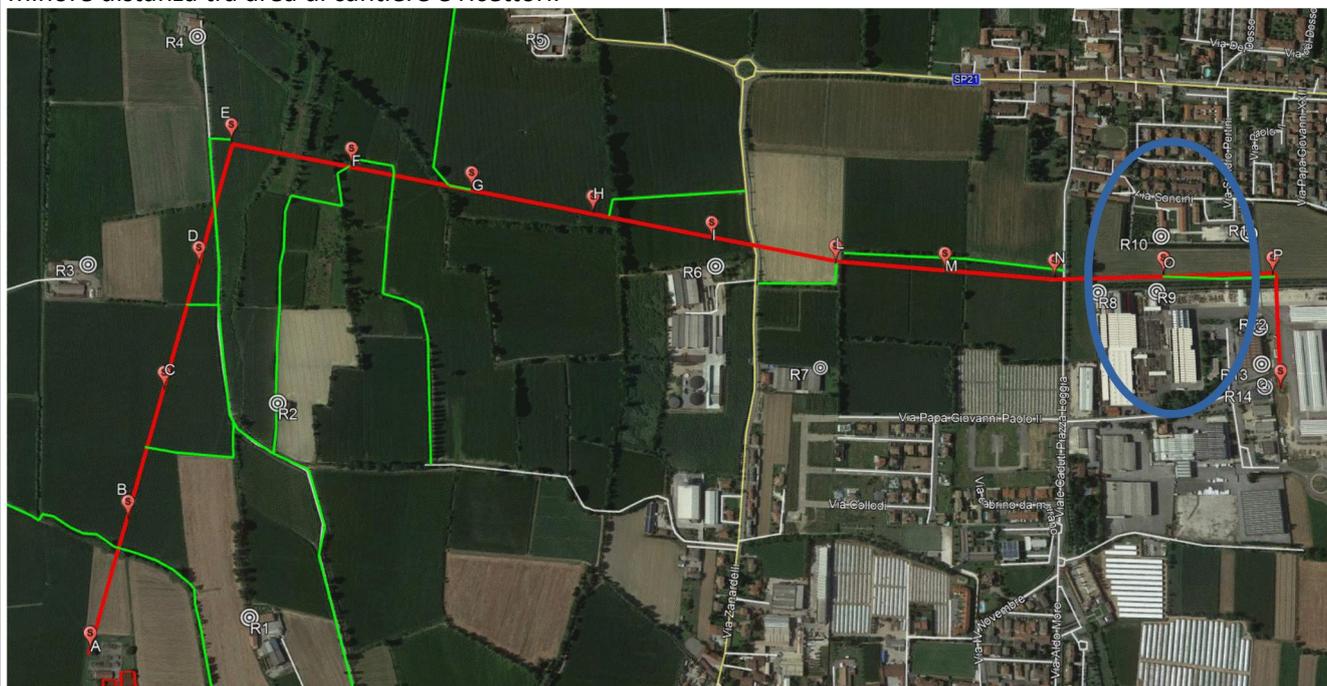
Riferimento: l'intervento analizzato ha lo scopo di collegare alla rete elettrica gli stabilimenti della FRANCHINI ACCIAI – Via IV novembre 9, Mairano (BS). Tale collegamento, considerate le potenze richieste, dovrà necessariamente avvenire in alta tensione con un nuovo elettrodotto a 132 kV in singola terna che si deriverà direttamente dall'esistente cabina primaria di Brandico (BS), la più vicina al punto di consegna del richiedente.

Descrizione del contesto

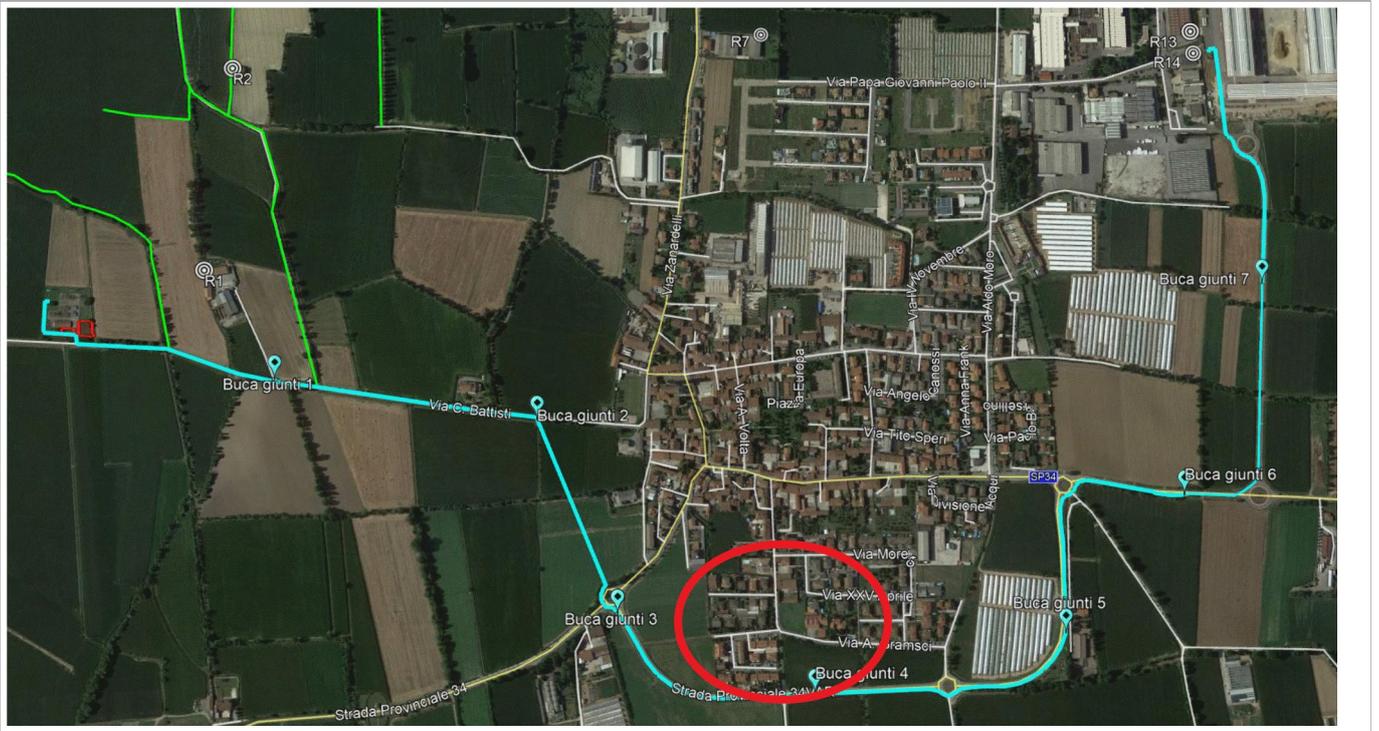
Il territorio è pianeggiante. Il percorso di collegamento si sviluppa dal territorio comunale di Brandico a ovest di Mairano per raggiungere il punto di consegna a est dell'abitato di Mairano stesso.

Scopo del presente studio acustico è quello di caratterizzare acusticamente la fase di cantierizzazione della "ipotesi 1" (soluzione principale avanzata dal proponente) e della sua alternativa in cavo interrato "ipotesi 7" (richiesta dal comune di Mairano).

Ipotesi 1: linea aerea a nord di Mairano. Sono evidenziati i potenziali ricettori coinvolti. È immediato constatare come l'area in prossimità del traliccio individuato dalla lettera "O" sia potenzialmente più critica considerata la minore distanza tra area di cantiere e ricettori.



Ipotesi 7: il cavo interrato seguirà un percorso alternativo a sud dell'abitato di Mairano. Anche in questo caso sono evidenziate le aree con maggior presenza di ricettori potenzialmente esposti all'attività di cantiere. Il tratto 4, compreso tra le buche giunti 3 e 4, è quello potenzialmente di maggiore criticità.



Descrizione dell'attività prevista

Ipotesi 1: la realizzazione della linea aerea a 132 kV in progetto (lunghezza 3,2 km, n° 15 sostegni di cui 11 a traliccio a base stretta, 3 a traliccio di tipo tradizionale e 1 speciale del tipo tubolare) richiederà circa 7 mesi, secondo il cronoprogramma di seguito rappresentato.

Attività	PERIODO NECESSARIO ALLA COSTRUZIONE DELL'ELETTRODOTTO						
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7
Installazione cantiere	■						
Scavi di fondazione		■	■	■			
Montaggio della base (solo per i sostegni a traliccio)			■	■	■		
Posa in opera dei ferri di armatura e dei tirafondi (solo per i pali tubolari), dei casseri e getto delle fondazioni			■	■	■		
Rinterro dello scavo e trasporto a discarica del materiale eccedente				■	■		
Montaggio della parte superiore dei sostegni e degli isolatori				■	■	■	
Stendimento manuale e/o con mezzi leggeri delle funi pilota per la tesatura					■	■	
Stendimento "frenato" dei conduttori per evitarne lo strisciamento sul terreno e loro regolazione						■	■
Chiusura cantiere							■

Trattandosi di opera lineare con macroelementi (tralicci) che si ripetono con cadenza seriale, gran parte delle attività di costruzione dell'elettrodotto (scavo e getto delle fondazioni, montaggio dei tralicci e reinterri) possono essere svolte in contemporanea da più squadre indipendenti.

Nello schema seguente il cronoprogramma è dettagliato per ogni singolo traliccio da realizzare: è evidenziato il traliccio "O" che, essendo quello più vicino ai ricettori, è stato assunto come riferimento per le successive analisi acustiche.

Attività	Giorni di lavoro per sostegno in base al tipo di attività svolta														Totale giorni per attività	Coefficiente di riduzione K*	Totale settimane lavorative per attività	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P				Q
Installazione cantiere	15														15	1	3	
Scavo della fondazione	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.5	2
Montaggio della base (solo per i sostegni a traliccio)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	0.5	3
Posa in opera dei ferri di armatura e dei tirafondi (solo per i pali tubolari), dei casseri e getto delle fondazioni	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	0.5	3
Rinterro dello scavo e trasporto a discarica del materiale eccedente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	0.5	2
Montaggio della parte superiore dei sostegni e degli isolatori	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45	0.5	5
Stendimento manuale e/o con mezzi leggeri delle funi pilota per la tesatura	2						2						1		5	1	1	
stendimento "frenato" dei conduttori per evitarne lo strisciamento sul terreno e loro regolazione	15						15						7		37	1	7	
Chiusura cantiere	15														15	1	3	
TOTALE GIORNI DI LAVORO CONTINUATI PREVISTI															207 gg		29 sett.	
DURATA COMPLESSIVA PREVISTA DEI LAVORI (compreso interruzioni per riposo festività ed imprevisti)																	7 mesi	

* K = coefficiente di riduzione dei tempi per le attività che possono essere svolte contemporaneamente in parallelo

Ipotesi 7: la realizzazione della linea interrata a 132 kV in progetto (lunghezza 4,0 km, 8 tratte ciascuna di lunghezza pari a circa 500 m, 7 buche giunti di dimensioni 8 x 3 m, altezza 1 m impostata a - 2 m dal piano campagna) richiederà circa 10 mesi, secondo il cronoprogramma di seguito rappresentato.

Attività	PERIODO NECESSARIO ALLA COSTRUZIONE DELL'ELETTRODOTTO									
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10
Installazione cantiere	■									
Scavo della trincea		■	■	■	■	■	■	■	■	
Stendimento dei cavi elettrici			■	■	■	■	■	■	■	
Realizzazione delle buche per i giunti		■	■	■	■	■	■	■	■	
Reinterro dello scavo			■	■	■	■	■	■	■	
Ripristino finale del manto stradale									■	■
Chiusura cantiere										■

Nello schema seguente il cronoprogramma è dettagliato per ogni singola tratta da realizzare. Ciascuna tratta è delimitata da due buche giunti, ad eccezione di quella iniziale, che parte dalla cabina esistente di Brandico, e da quella finale che termina col punto di consegna della Franchini Acciai. Nello schema è evidenziata la tratta "4" che, essendo quella più vicina ai ricettori, è stata assunta come riferimento per le successive analisi acustiche.

Attività	Giorni di lavoro per tratta in base al tipo di attività svolta								Totale giorni per attività	Coefficiente di riduzione K*	Totale settimane lavorative per attività
	1	2	3	4	5	6	7	8			
Installazione cantiere					5				15	1	3
Scavo della trincea	10	10	10	10	10	10	10	10	80	1	16
Stendimento dei cavi elettrici	3	3	3	3	3	3	3	3	24	1	5
Realizzazione delle buche per i giunti	10	10	10	10	10	10	10	10	80	0.5	8
Reinterro dello scavo	2	2	2	2	2	2	2	2	16	1	3
Ripristino finale del manto stradale	2	2	2	2	2	2	2	2	16	1	3
Chiusura cantiere					15				15	1	3
TOTALE GIORNI DI LAVORO CONTINUATI PREVISTI									246 gg		41 sett.
DURATA COMPLESSIVA PREVISTA DEI LAVORI (compreso interruzioni per riposo festività ed imprevisti)											10 mesi

* K = coefficiente di riduzione dei tempi per le attività che possono essere svolte contemporaneamente in parallelo

Deposito centralizzato: in entrambe le ipotesi di intervento, è prevista l'installazione di un deposito centralizzato degli attrezzi su una superficie di modesta entità (1000/1500 m²) all'interno dell'area della cabina primaria di Brandico. Si tratterà di un punto di appoggio per l'ufficio di cantiere, il ricovero degli automezzi e dell'attrezzatura, per la temporanea raccolta e conservazione dei materiali consegnati dai fornitori e che non possono trovare una immediata collocazione sull'opera in costruzione. Non è prevista alcuna attività lavorativa. Dal punto di vista acustico, l'aspetto da analizzare si riferisce alla movimentazione dei mezzi per la consegna da parte dei fornitori dei materiali necessari e per il successivo trasporto nelle diverse aree di lavorazione. La stima del traffico indotto è di circa 120 automezzi per l'intero periodo di cantierizzazione delle opere (7 mesi per l'ipotesi 1 – linea aerea, 10 mesi per l'ipotesi 7 – cavo interrato).

Macchinari utilizzati

Ipotesi 1 – linea aerea: saranno utilizzati i macchinari in elenco (i valori di potenza sonora sono ottenuti dalla banca dati INAIL – CPT Torino)

1. escavatore medio o trivellatrice tipo CATERPILLAR 318B LN, L_w = 104 dBA
2. autogru 2/3 assi tipo IVECO EUROARGO 80 E 18, L_w = 100 dBA
3. autobetoniera 3 assi tipo IVECO TRAKKER CURSOR 440, L_w = 90 dBA
4. autopompa 3 assi tipo PUTZMEISTER, L_w = 101 dBA
5. autocarro 2 assi tipo MERCEDES BENZ ACTROS 3343, L_w = 101 dBA
6. autocarro 3 assi tipo MERCEDES BENZ 2629, L_w = 101 dBA

Ipotesi 7 – cavo interrato: saranno utilizzati i macchinari in elenco (i valori di potenza sonora sono ottenuti dalla banca dati INAIL – CPT Torino)

1. escavatore piccolo tipo JCB 8015, L_w = 94 dBA
2. autobetoniera 3 assi tipo IVECO TRAKKER CURSOR 440, L_w = 90 dBA
3. autocarro 2 assi tipo MERCEDES BENZ ACTROS 3343, L_w = 101 dBA
4. autocarro 3 assi tipo MERCEDES BENZ 2629, L_w = 101 dBA
5. asfaltatrice (finitrice) tipo DYNAPAC F12-4W, L_w = 107 dBA
6. rullo tipo DYNAPAC CC 232, L_w = 105 dBA

Deposito centralizzato: saranno coinvolti i mezzi in elenco (i valori di potenza sonora sono ottenuti dalla banca dati INAIL – CPT Torino)

1. autocarro 2 assi tipo MERCEDES BENZ ACTROS 3343, L_w = 101 dBA
2. autocarro 3 assi tipo MERCEDES BENZ 2629, L_w = 101 dBA

Ipotesi 1 – Linea aerea: schema utilizzo attrezzature												
Attività	Escavatore medio		Autogru 2/3 assi		Autobetoniera 3 assi		Autopompa 3 assi		Autocarro 2 assi		Autocarro 3 assi	
	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d
Scavo della fondazione	1	8									2	8
Montaggio della base			1	4								
Posa in opera dei ferri di armatura e dei tirafondi, dei casseri e getto delle fondazioni					1	8	1	8	2	4		
Reinterro dello scavo e trasporto a discarica del materiale eccedente	1	8									1	4
Montaggio della parte superiore dei sostegni e degli isolatori			1	4							2	4
Stendimento manuale e/o con mezzi leggeri delle funi pilota per la tesatura. Stendimetno "frenato" dei conduttori									2	8		
Chiusura cantiere			1	4					1	8	1	8

Ipotesi 7 – Cavo interrato: schema utilizzo attrezzature

Attività	Escavatore piccolo		Autobetoniera 3 assi		Asfaltatrice (finitrice)		Rulli		Autocarro 2 assi		Autocarro 3 assi	
	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d	n°	h/d
Scavo della trincea	2	8							1	8	1	8
Stendimento dei cavi elettrici	1	8										
Realizzazione delle buche per i giunti	1	8	1	4								
Reinterro dello scavo	2	8							1	8	1	8
Ripristino finale del manto stradale					1	8	1	8	1	8	1	8
Chiusura cantiere									2	8	2	8

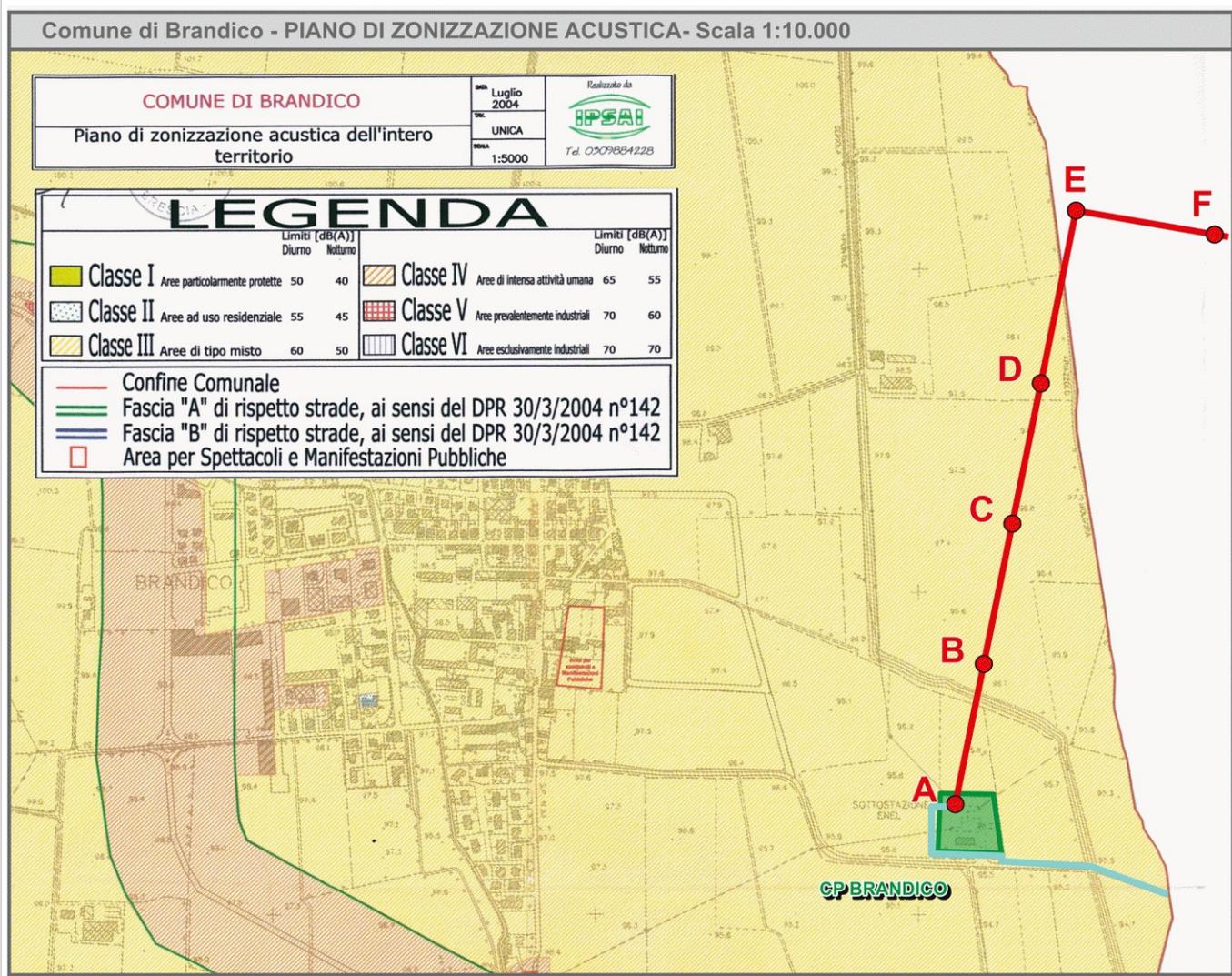
Deposito centralizzato

Attività	Autocarro 2 assi		Autocarro 3 assi	
	n°	h/d	n°	h/d
Trasporto materiale	1	4	1	4

2 – Caratterizzazione acustica dell'area

Piano di classificazione acustica – Brandico (BS)

L'intera area interessata situata nel comune di Brandico è in classe III.

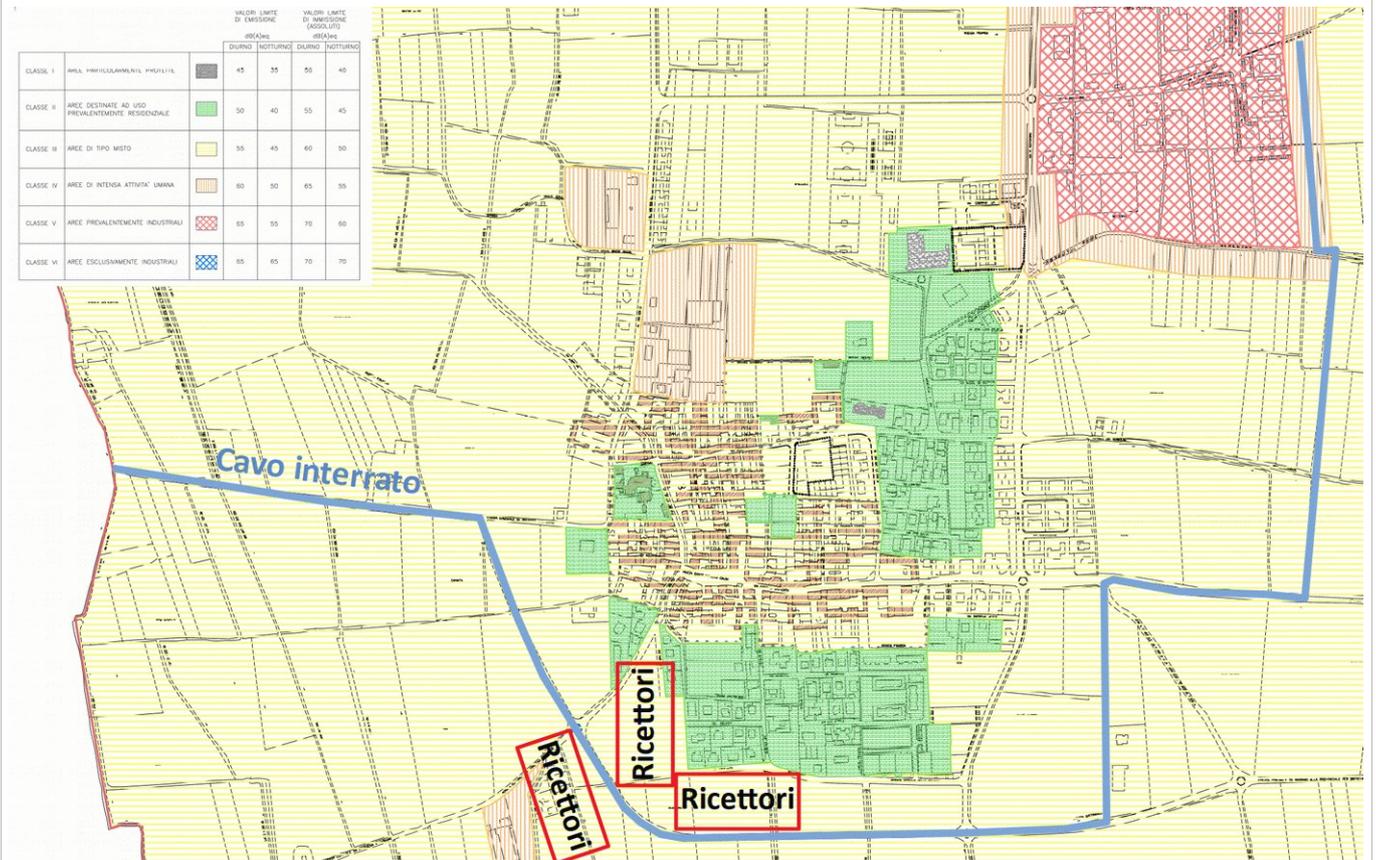
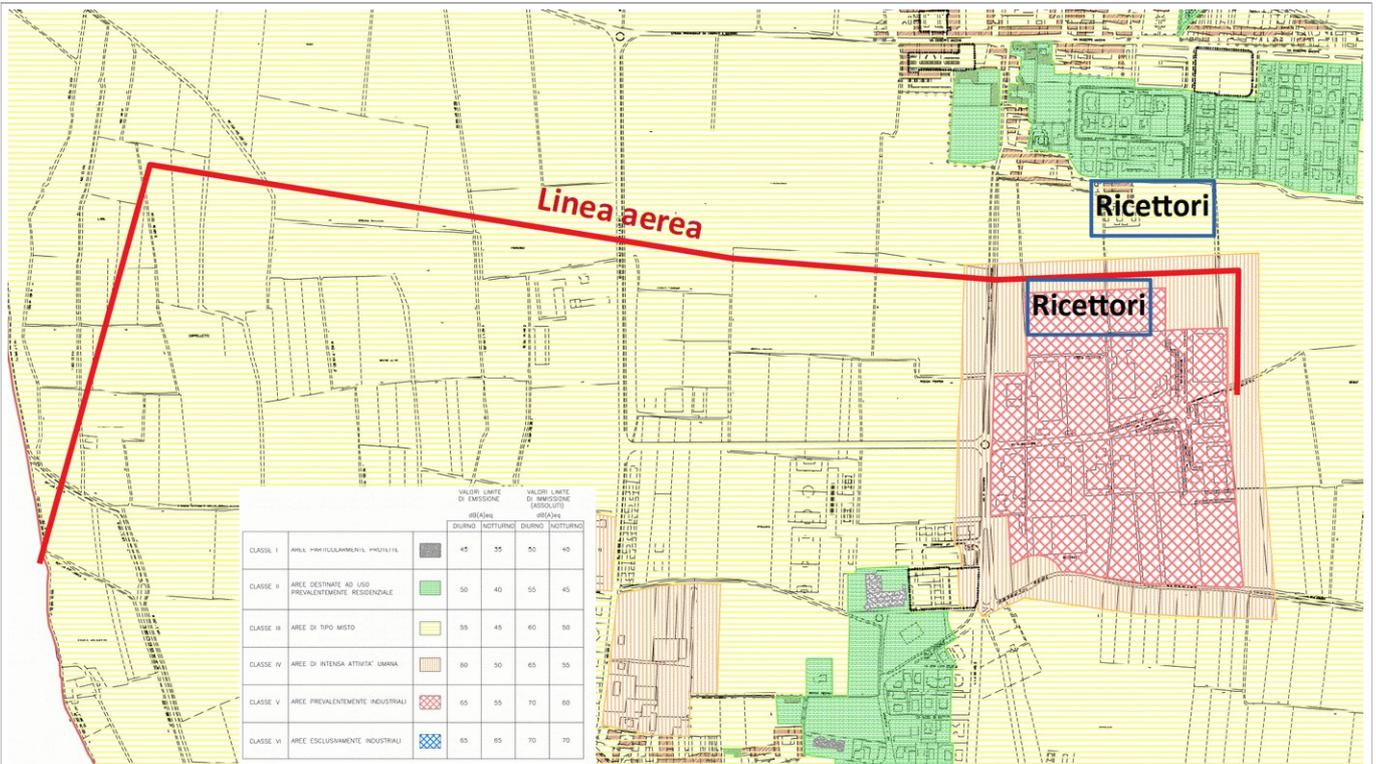


Piano di classificazione acustica – Mairano (BS)

Le aree sede degli interventi sono quasi tutte in classe III, ad eccezione degli ultimi sostegni N, O, P, Q che sono in classe IV.

In corrispondenza del sostegno "O" (ipotesi 1) vi sono aree in classe III (a nord) e in classe V a sud. I ricettori che saranno esaminati sono parte in classe III (a nord), parte in classe V (a sud).

La tratta 4 (ipotesi 7) è in classe III come pure i ricettori potenzialmente maggiormente esposti (a ovest, est e nord dello scavo). L'area in classe II a nord della tratta 4 è a distanza maggiore e mascherata dalla cortina edilizia realizzata nell'area in classe III.



P.S. in entrambi i casi i ricettori più vicini alle aree di intervento non erano esistenti all'epoca dell'elaborazione della cartografia di zonizzazione acustica.

Pertanto, i limiti applicabili ai ricettori in classe III sono:

- ➔ Valori limite di emissione: 55 dBA in periodo diurno, 45 dBA in periodo notturno
- ➔ Valori limite di immissione: 60 dBA in periodo diurno, 50 dBA in periodo notturno
- ➔ Valori di qualità: 57 dBA in periodo diurno, 47 dBA in periodo notturno

Per i ricettori in classe V:

- ➔ Valori limite di emissione: 65 dBA in periodo diurno, 55 dBA in periodo notturno
- ➔ Valori limite di immissione: 70 dBA in periodo diurno, 60 dBA in periodo notturno
- ➔ Valori di qualità: 67 dBA in periodo diurno, 57 dBA in periodo notturno

Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico sono rilevanti i soli limiti DIURNI in quanto i cantieri non saranno operativi in orari notturni.

3 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Criteria generali

Per la valutazione dell'impatto acustico ci si è avvalsi del software previsionale SoundPlan vers. 8.0.

In particolare il calcolo è stata effettuato secondo lo standard ISO 9613-2.

Sono state calcolate, per ogni specifica situazione, delle mappe di propagazione del rumore alla quota di 4 m dal suolo su una griglia di 1 x 1 m.

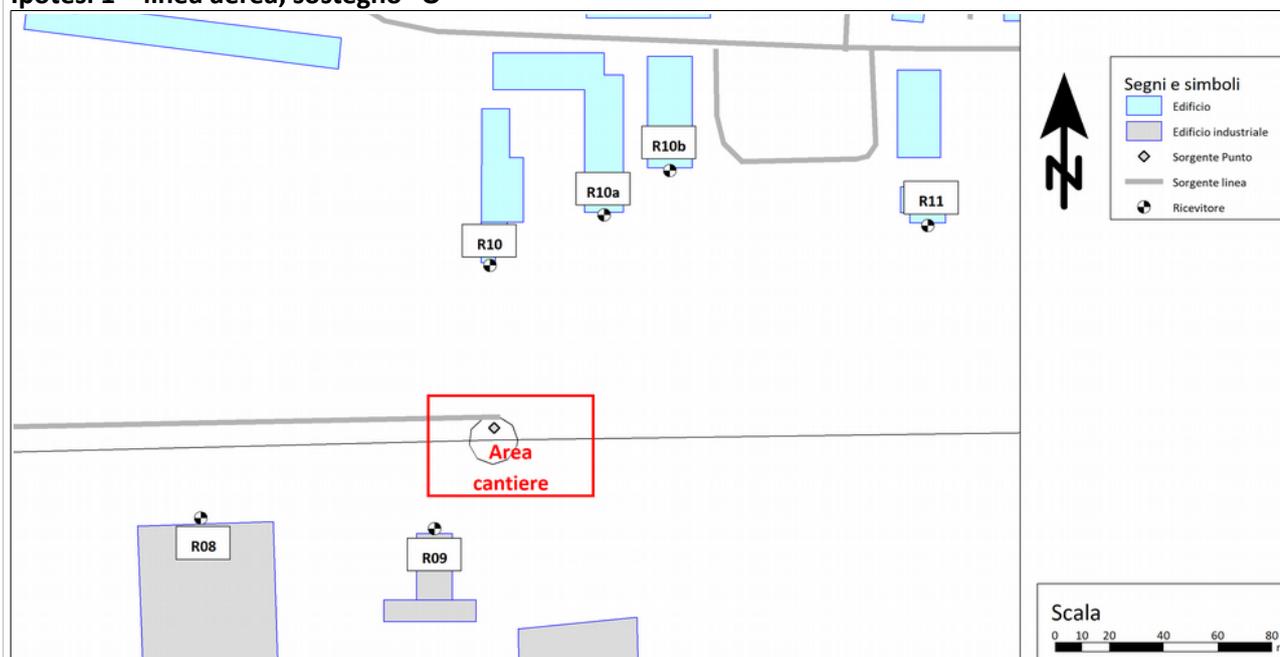
Il calcolo è stato sviluppato su due campioni di cantiere, rappresentativi della potenziale massima criticità:

- ipotesi 1 – linea aerea: sostegno "O"
- ipotesi 7 – cavo interrato: tratta 4

È stato inoltre analizzato il cantiere "Deposito centralizzato", comune alle due ipotesi di intervento.

Per ciascuna dei tre cantieri sono stati individuati i ricettori maggiormente esposti in corrispondenza dei quali è stato calcolato sia il livello di pressione sonora medio del periodo diurno (da confrontare coi valori limite di emissione) sia il livello relativo alla fascia oraria di maggiore attività (da utilizzare per la stime dei livelli differenziali di immissione). Nelle seguenti immagini sono individuati i ricettori puntuali utilizzati.

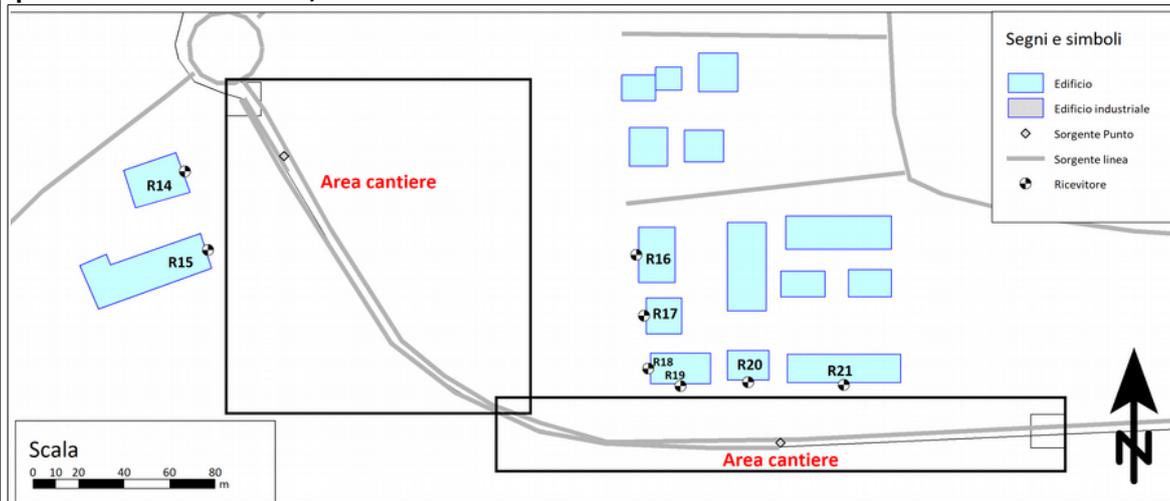
Ipotesi 1 – linea aerea, sostegno "O"



Classe III: ricettori R10, R10a, R10b, R11

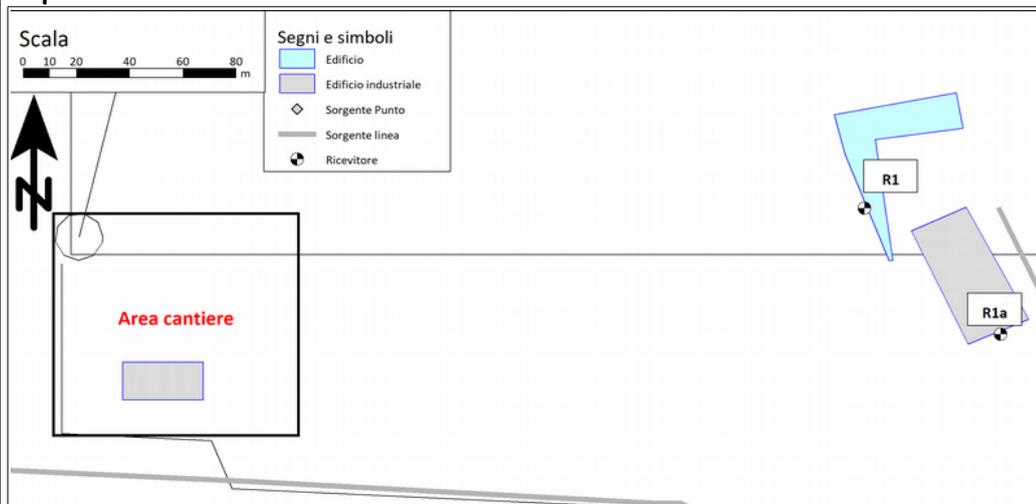
Classe V: ricettori R08 e R09

Ipotesi 7 – cavo interrato, tratta 4



Classe III: ricettori R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21

Deposito centralizzato



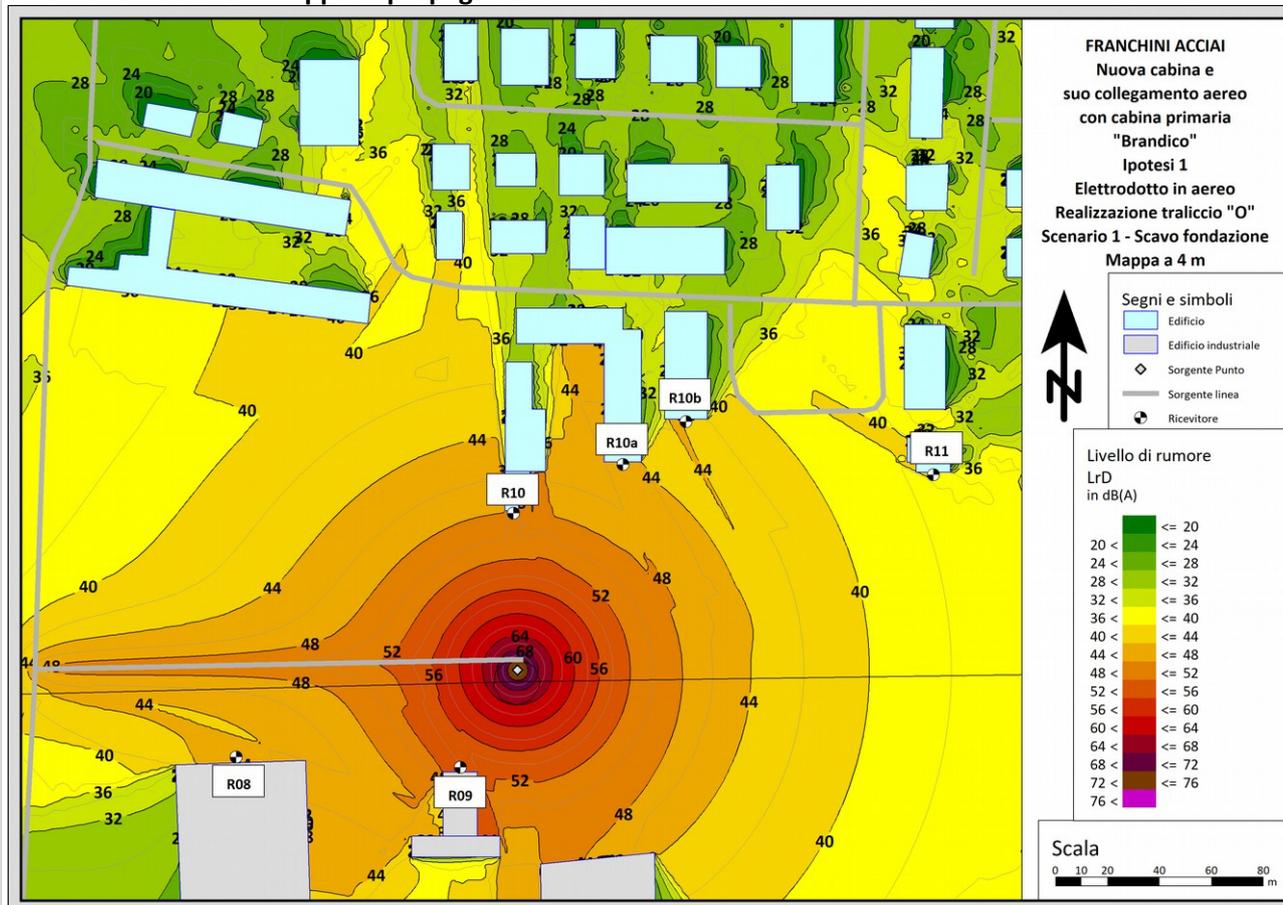
Classe III: ricettori R1 e R1a

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 1 – Scavo della fondazione

Durata prevista: 1 giorno

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	45,0	54,0

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	50,5	46,5	43,9	40,0

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	50,3	59,3	55,7	51,8	49,2	45,2
L_{interno} [dBA]	45,3	54,3	50,7	46,8	44,2	40,2

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

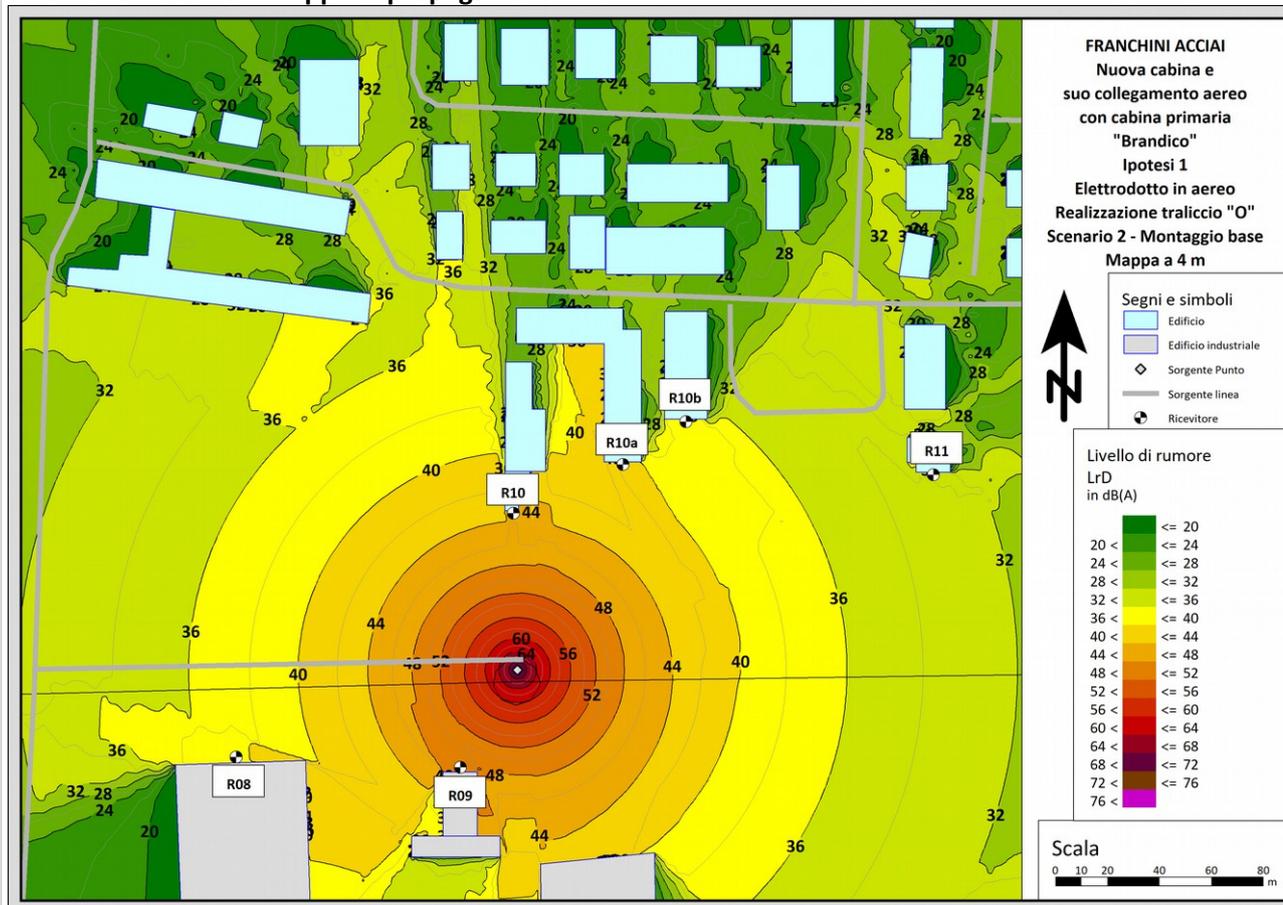
- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,7 – 55,4 dBA; LD = 0,4 – 0,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 56,7 – 57,7 dBA; LD = 2,7 – 3,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 52,6 – 53,4 dBA; LD = 3,4 – 4,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 50,5 – 51,7 dBA; LD = 1,7 – 2,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 49,5 – 51,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,7 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 2 – Montaggio della base

Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	39,6	49,3

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	45,8	41,9	39,3	35,3

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	44,2	54,0	50,5	46,5	44,0	40,0
L_{interno} [dBA]	39,2	49,0	45,5	41,5	39,0	35,0

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,2 – 55,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 54,5 – 56,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

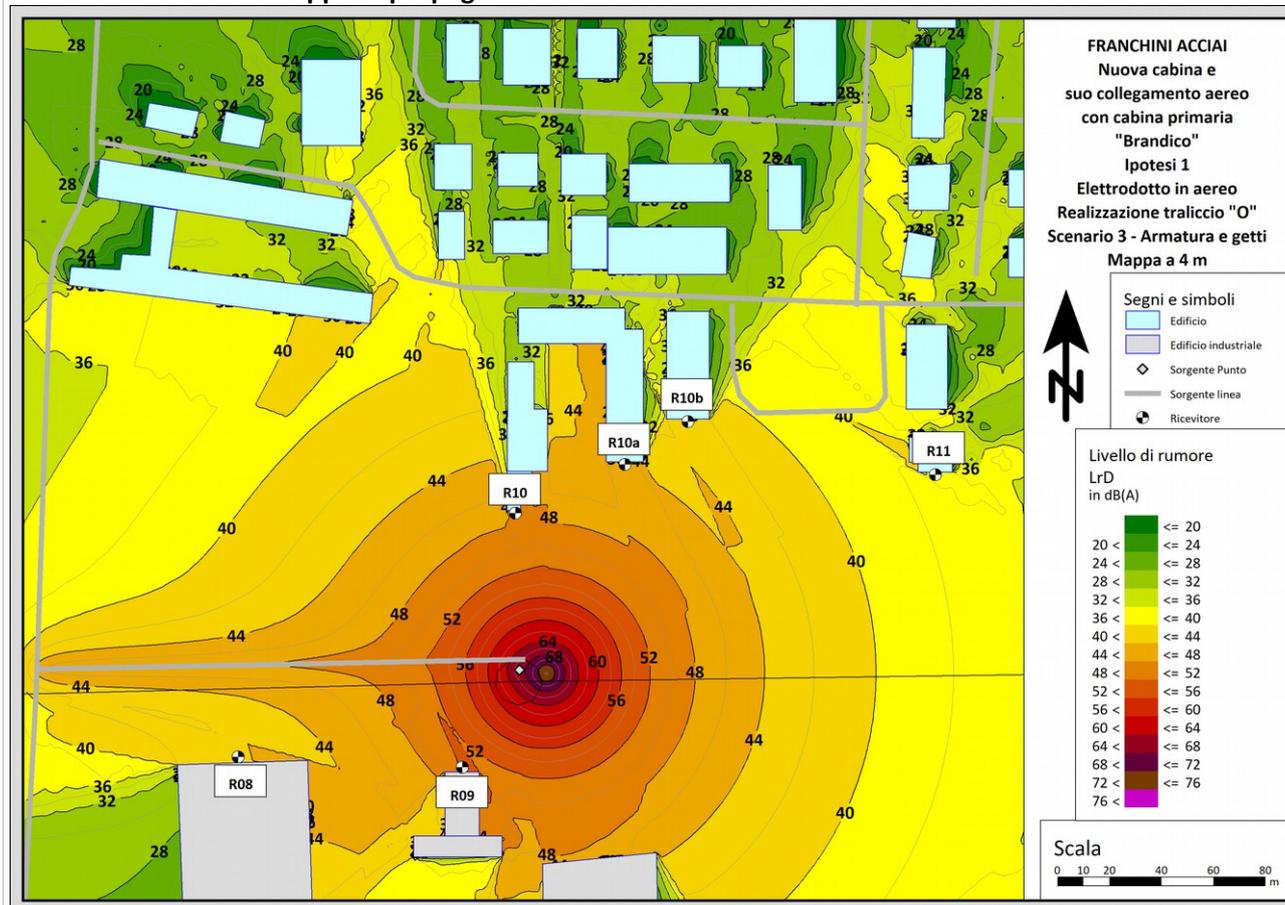
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 49,9 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 1,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 48,9 – 50,6 dBA; LD = 0,6 – 0,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 48,5 – 50,3 dBA; LD = 0,3 – 0,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 3 – Posa in opera dei ferri di armatura e dei tirafondi (solo per i pali tubolari), dei casseri e getto delle fondazioni

Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	43,7	52,2

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	49,4	46,2	43,7	39,8

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	48,8	57,4	54,7	51,5	49,0	45,1
L_{interno} [dBA]	43,8	52,4	49,7	46,5	44,0	40,1

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

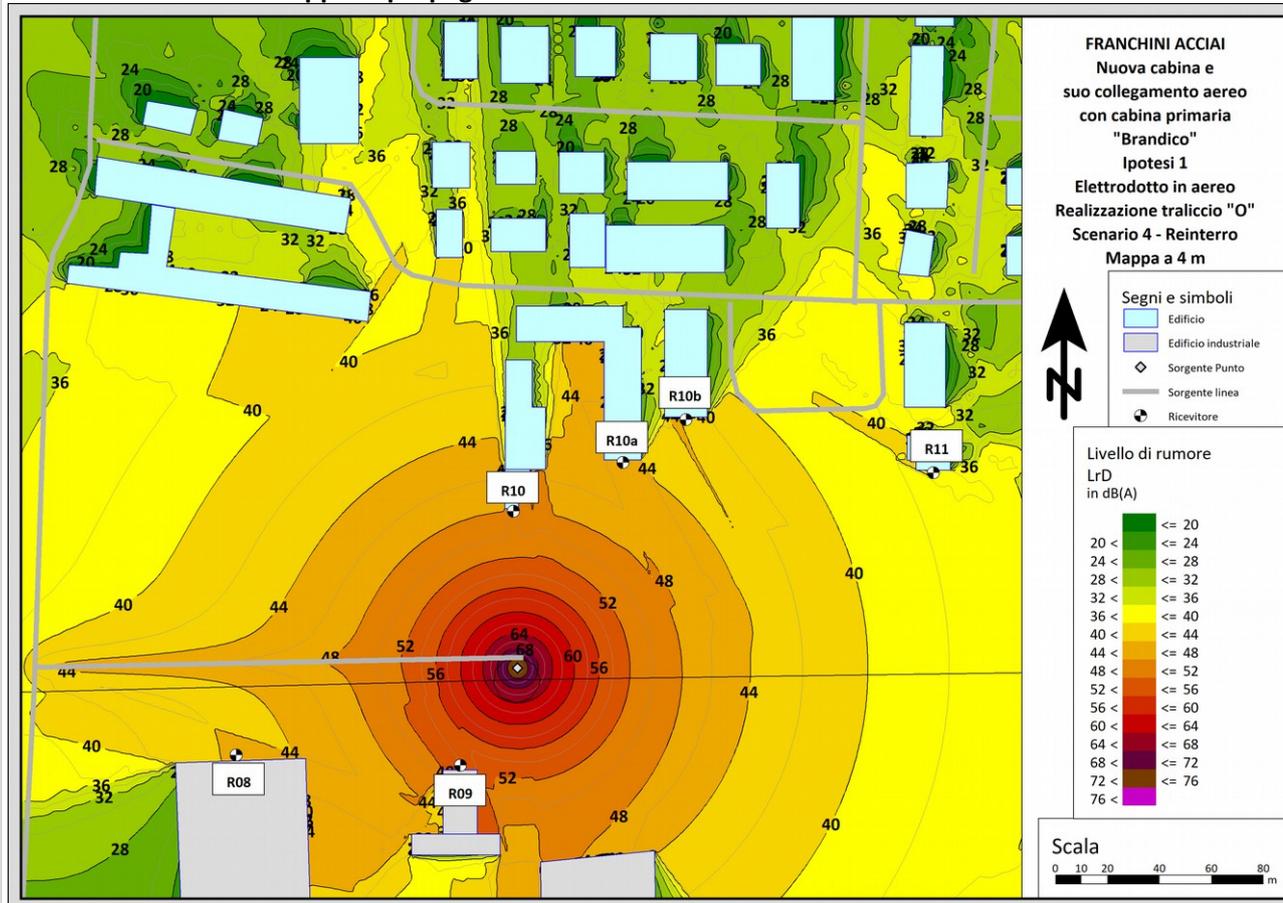
- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,5 – 55,3 dBA; LD = 0,3 – 0,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 54,7 – 56,9 dBA; LD = 1,9 – 2,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 51,9 – 52,9 dBA; LD = 2,9 – 3,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 50,3 – 51,6 dBA; LD = 1,6 – 2,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 49,5 – 51,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,7 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 4 – Reinterro dello scavo e trasporto a discarica del materiale eccedente

Durata prevista: 1 giorno

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	44,5	53,9

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	50,4	46,5	43,9	39,9

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	49,7	59,2	55,7	51,8	49,2	45,2
L_{interno} [dBA]	44,7	54,2	50,7	46,8	44,2	40,2

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,6 – 55,4 dBA; LD = 0,4 – 0,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 56,7 – 57,6 dBA; LD = 2,6 – 3,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

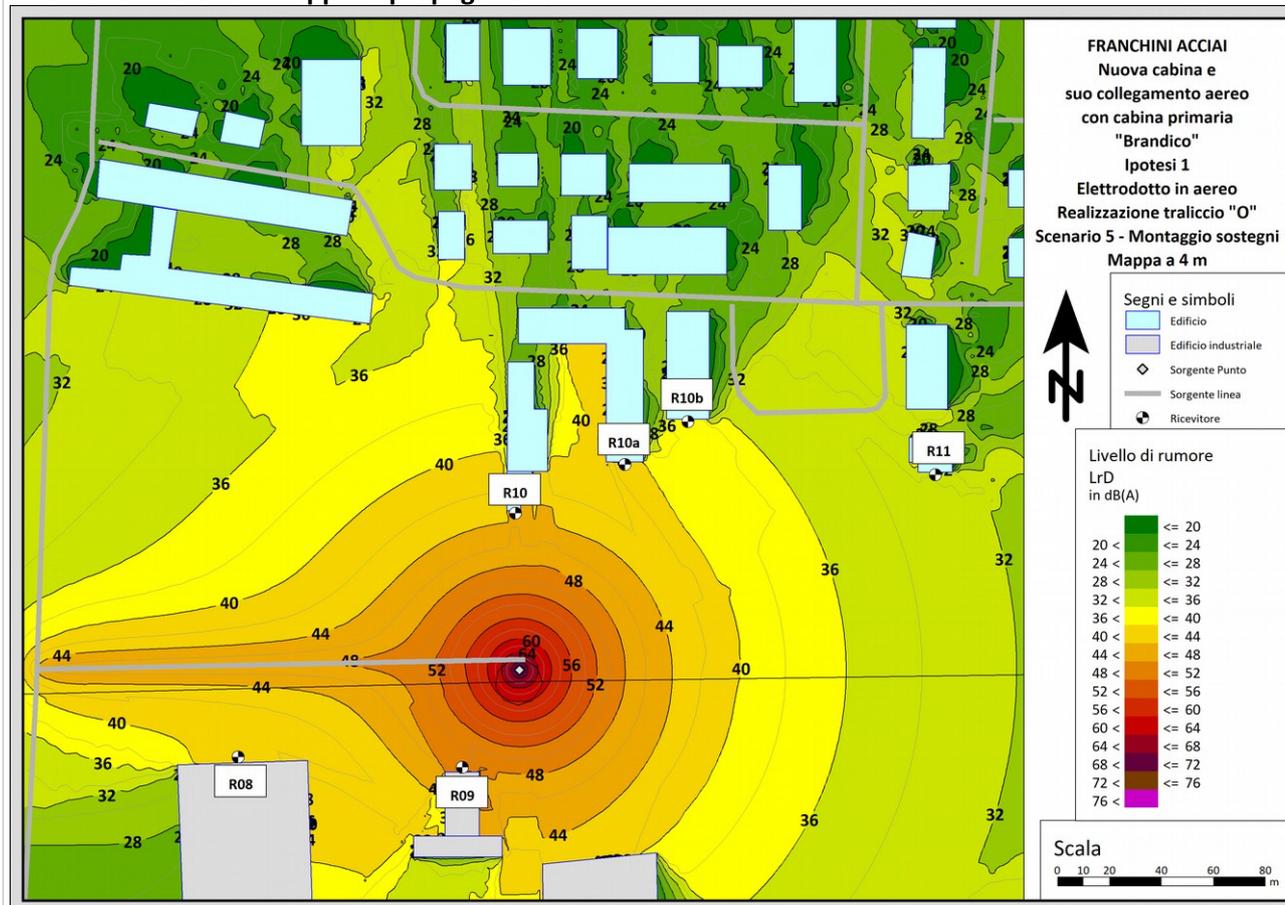
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 52,6 – 53,4 dBA; LD = 3,4 – 4,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 50,5 – 51,7 dBA; LD = 1,7 – 2,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 49,5 – 51,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,7 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 5 – Montaggio della parte superiore dei sostegni e degli isolatori

Durata prevista: 3 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	41,0	49,3

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	45,7	41,8	39,2	35,2

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	45,5	53,9	50,4	46,4	43,8	39,9
L_{interno} [dBA]	40,5	48,9	45,4	41,4	38,8	34,9

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

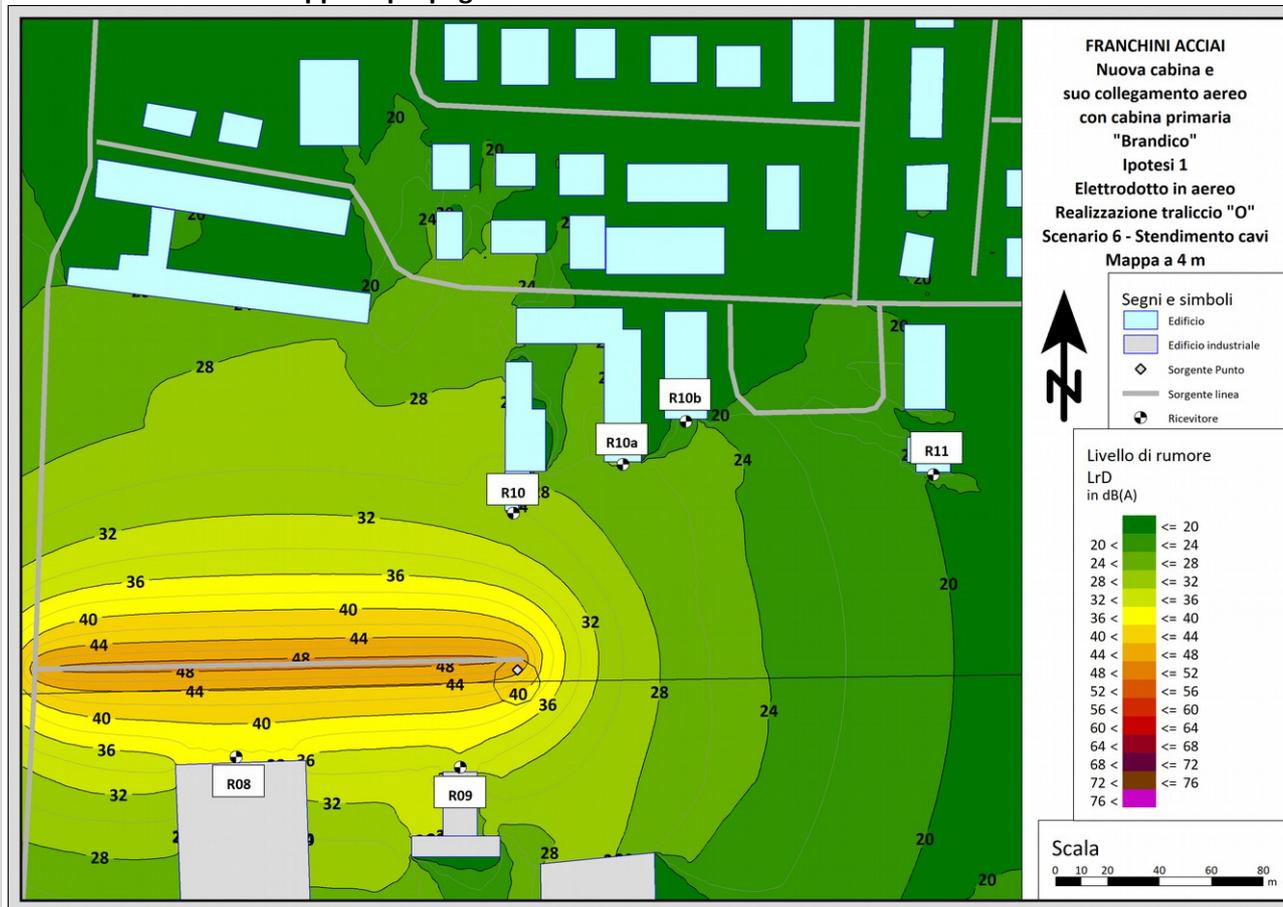
Si propongono le seguenti valutazioni:

- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,2 – 55,2 dBA; LD = 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 54,4 – 56,0 dBA; LD = 1,0 – 1,4 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 49,9 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 1,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 48,9 – 50,6 dBA; LD = 0,6 – 0,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 48,5 – 50,3 dBA; LD = 0,3 – 0,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 6 – Stendimento manuale e/o con mezzi leggeri delle funi pilota per la tesatura. Stendimento “frenato” dei conduttori per evitare lo strisciamento sul terreno e loro regolazione
 Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	37,7	35,7

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	32,3	28,0	23,1	22,3

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	42,7	40,7	37,3	33,0	28,1	27,3
L_{interno} [dBA]	37,7	35,7	32,3	28,0	23,1	22,3

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,1 – 55,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 53,1 – 55,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

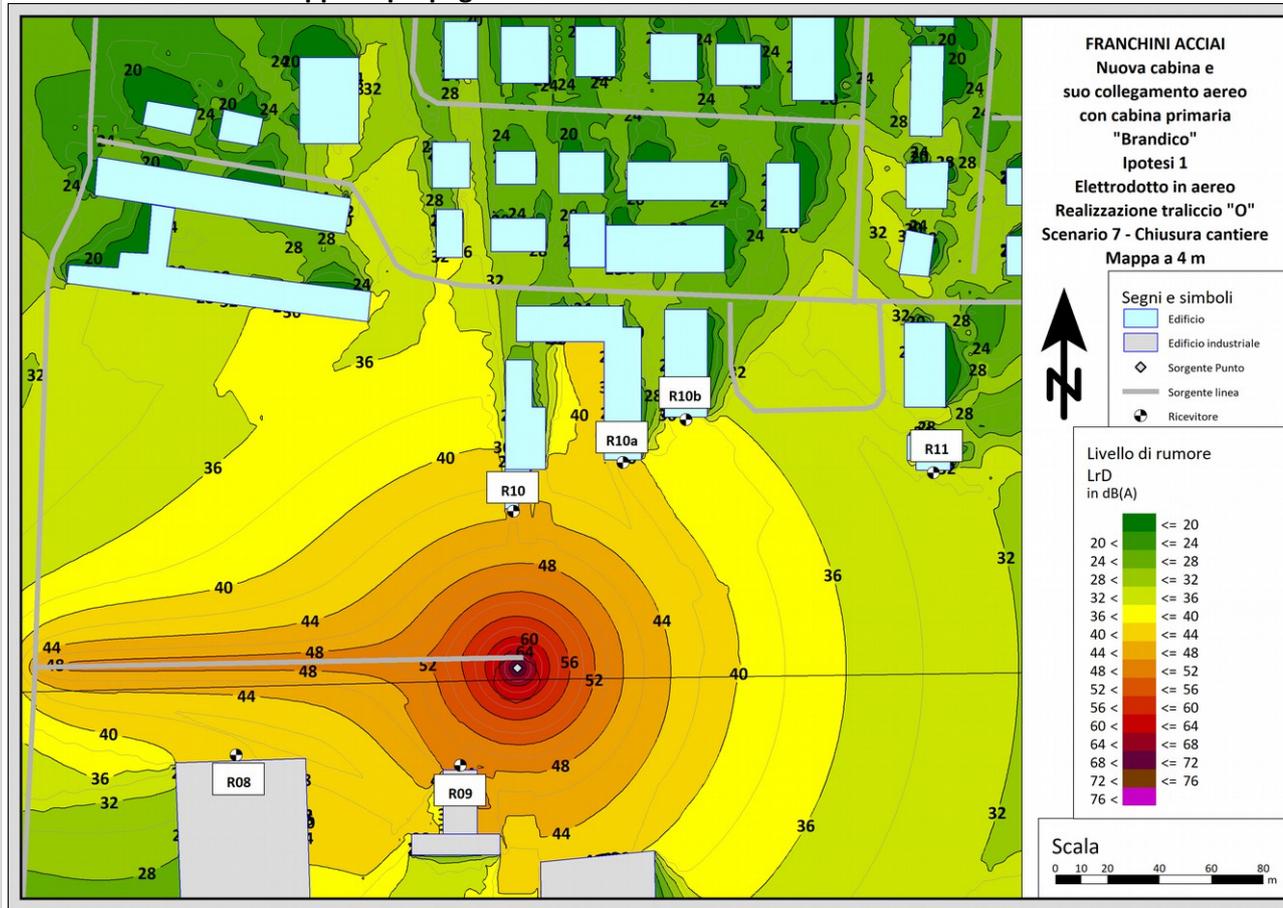
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 48,0 – 50,0 dBA; LD = 0,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 48,5 – 50,0 dBA; LD = 0,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,0 – 50,0 dBA; LD = 0,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 1 – Linea aerea

Fase 7 – Chiusura cantiere

Durata prevista: 1 giorno

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe V – Limite di emissione 65 dBA

	R08	R09
L_{Aeq} [dBA]	41,6	49,3

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R10	R10a	R10b	R11
L_{Aeq} [dBA]	45,8	41,9	39,2	35,3

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R08	R09	R10	R10a	R10b	R11
L_{facciata} [dBA]	46,4	54,0	50,5	46,5	43,9	40,0
L_{interno} [dBA]	41,4	49,0	45,5	41,5	38,9	35,0

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

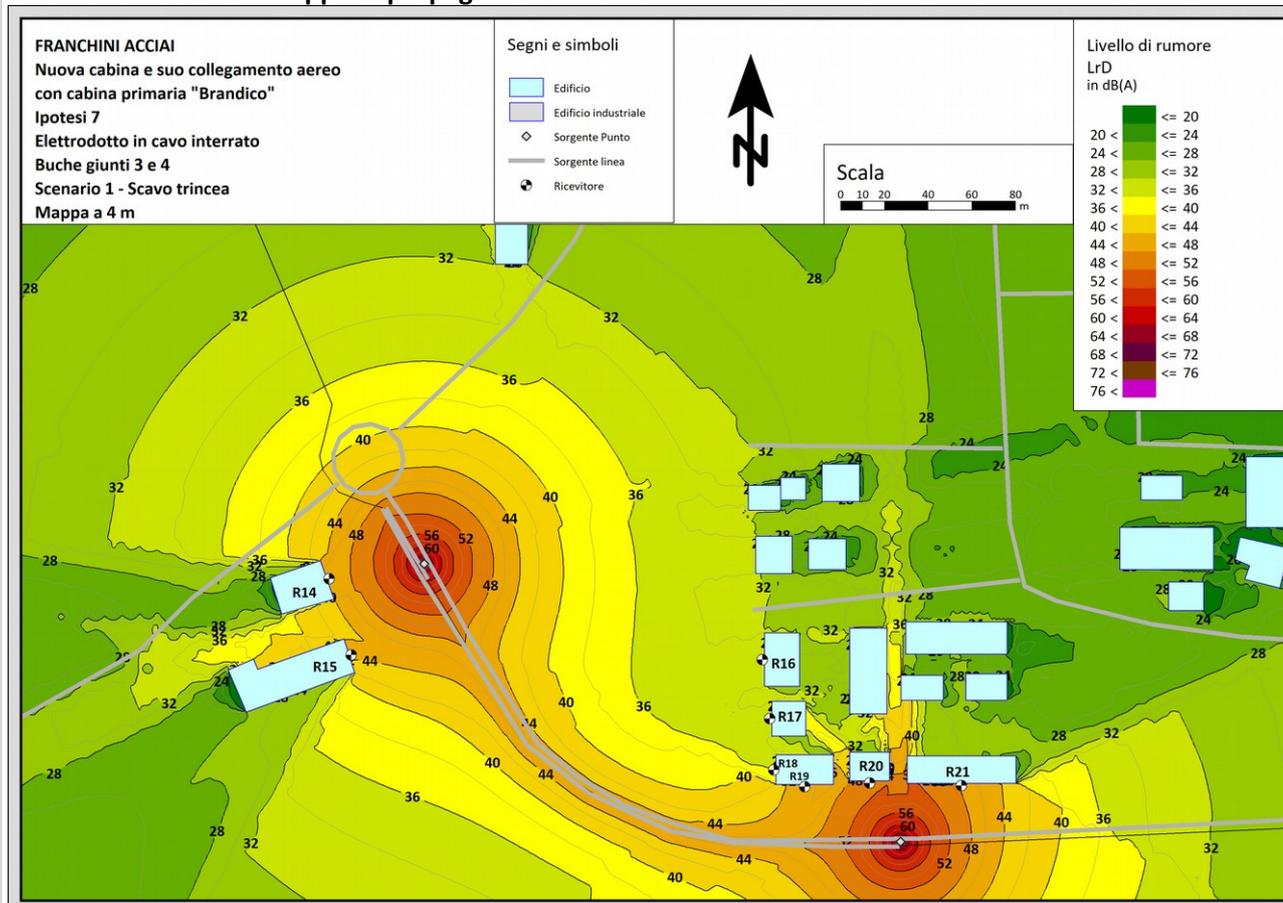
- **ricettori in classe V (R08 e R09):** il limite di immissione di classe V è 70 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 53-55 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R08:** LA = 53,3 – 55,2 dBA; LD = 0,2 – 0,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R09:** LA = 54,5 – 56,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
- **ricettori in classe III (R10, R10a, R10b, e R11):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R10:** LA = 49,9 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 1,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R10a:** LA = 48,9 – 50,6 dBA; LD = 0,6 – 0,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R10b:** LA = 48,5 – 50,3 dBA; LD = 0,3 – 0,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R11:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 1 – Scavo della trincea

Durata prevista: 10 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	46,3	44,3	34,3	34,5	35,9	45,2	50,6	47,8

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	51,6	49,5	39,4	39,6	41,0	50,4	55,9	53,0
L_{interno} [dBA]	46,6	44,5	34,4	34,6	36,0	45,4	50,9	48,0

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

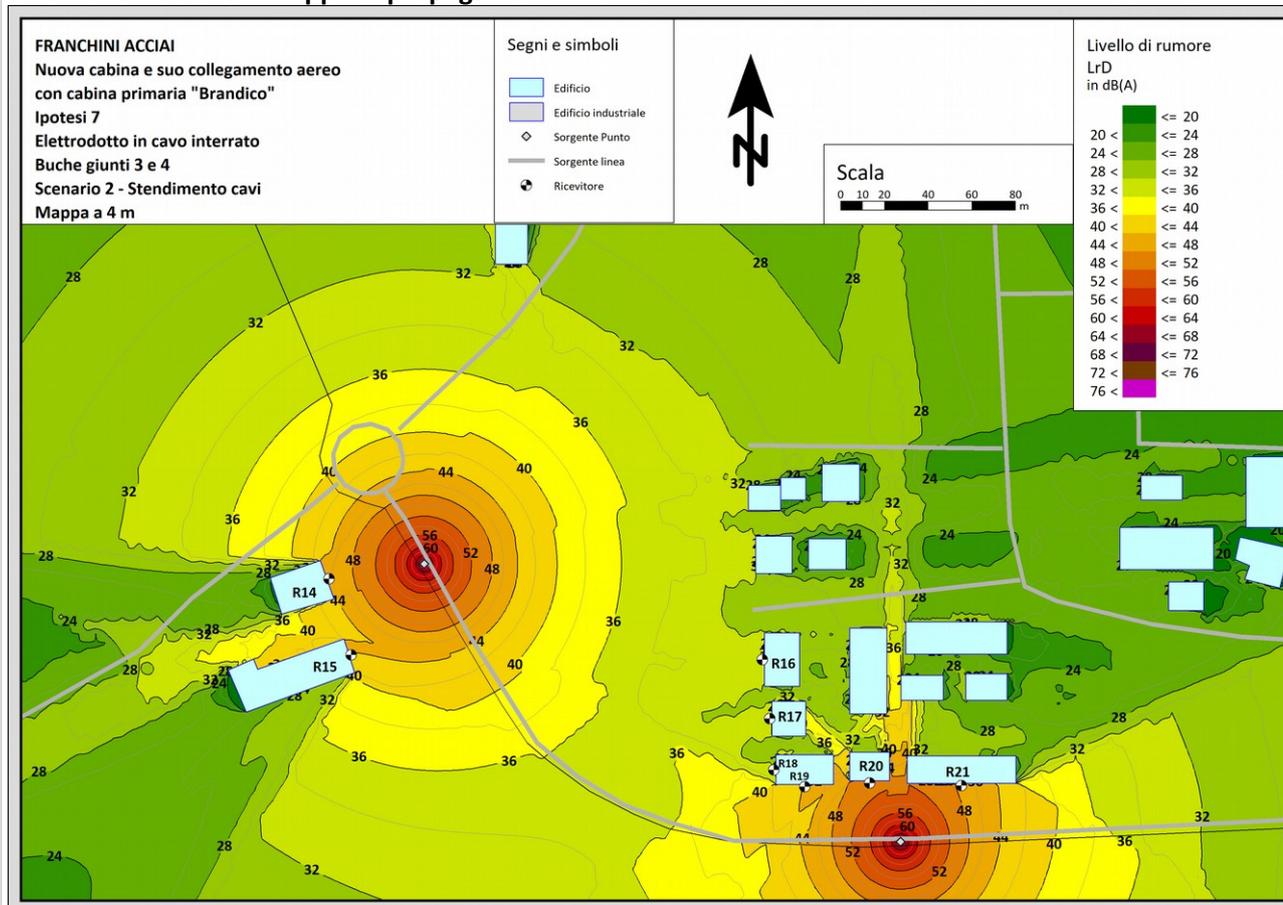
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 50,4 – 51,6 dBA; LD = 1,6 – 2,4 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 49,6 – 51,1 dBA; LD = 1,1 – 1,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 48,3 – 50,2 dBA; LD = 0,2 – 0,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 49,9 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 1,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vii. **R20:** LA = 52,7 – 53,5 dBA; LD = 3,5 – 4,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - viii. **R21:** LA = 51,0 – 52,1 dBA; LD = 2,1 – 3,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 2 – Stendimento dei cavi elettrici

Durata prevista: 3 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	46,0	43,9	32,9	32,2	31,9	44,2	50,1	47,4

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	51,2	49,1	38,2	37,5	37,2	49,5	55,3	52,7
L_{interno} [dBA]	46,2	44,1	33,2	32,5	32,2	44,5	50,3	47,7

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

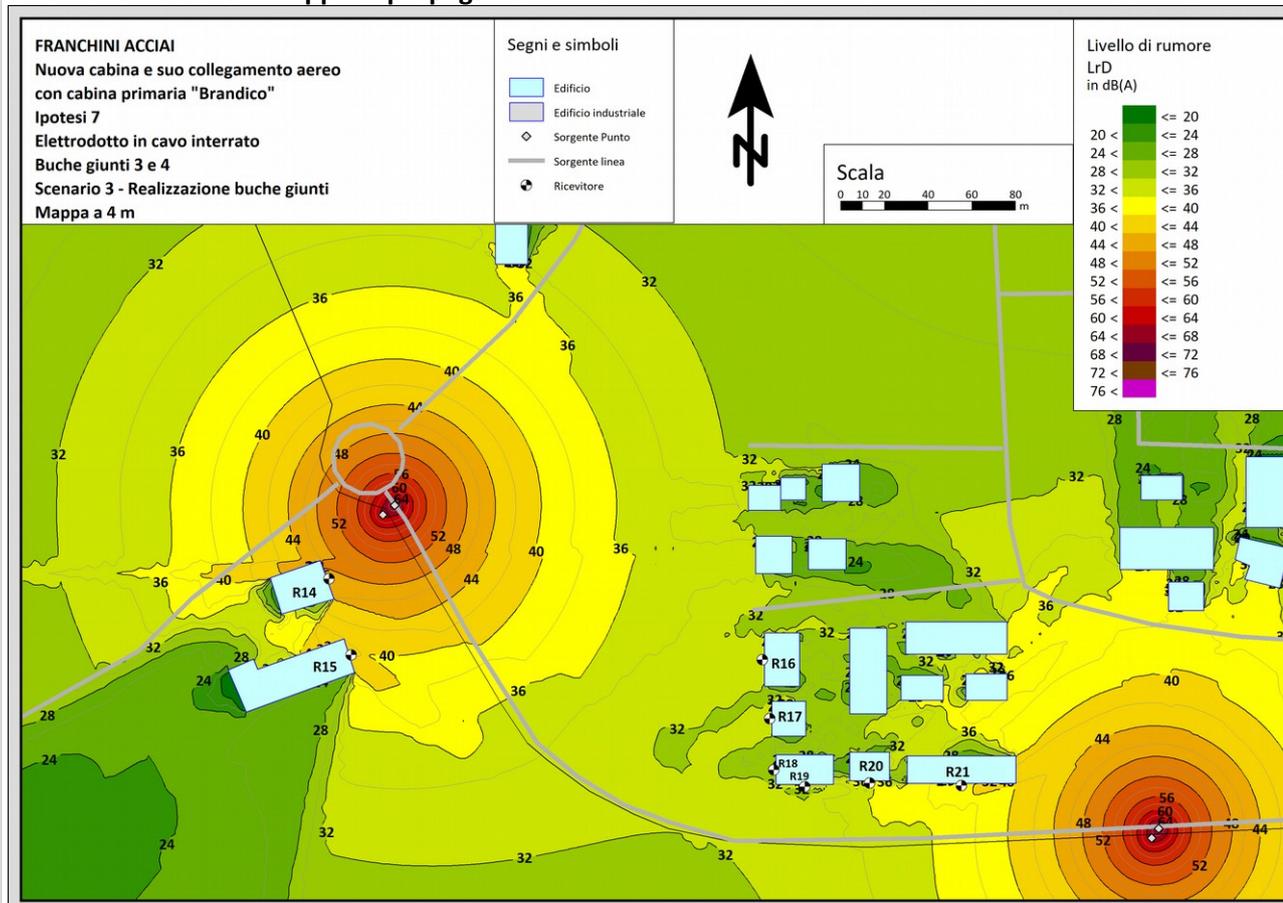
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 50,2 – 51,5 dBA; LD = 1,5 – 2,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 49,5 – 51,0 dBA; LD = 1,0 – 1,5 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 49,6 – 51,1 dBA; LD = 1,1 – 1,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vii. **R20:** LA = 52,3 – 53,2 dBA; LD = 3,2 – 4,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - viii. **R21:** LA = 50,9 – 52,0 dBA; LD = 2,0 – 2,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 3 – Realizzazione delle buche per i giunti

Durata prevista: 10 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	47,4	42,2	33,2	32,5	31,4	33,9	35,8	39,4

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	52,3	47,2	38,2	37,4	36,5	39,0	40,8	44,5
L_{interno} [dBA]	47,3	42,2	33,2	32,4	31,5	34,0	35,8	39,5

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

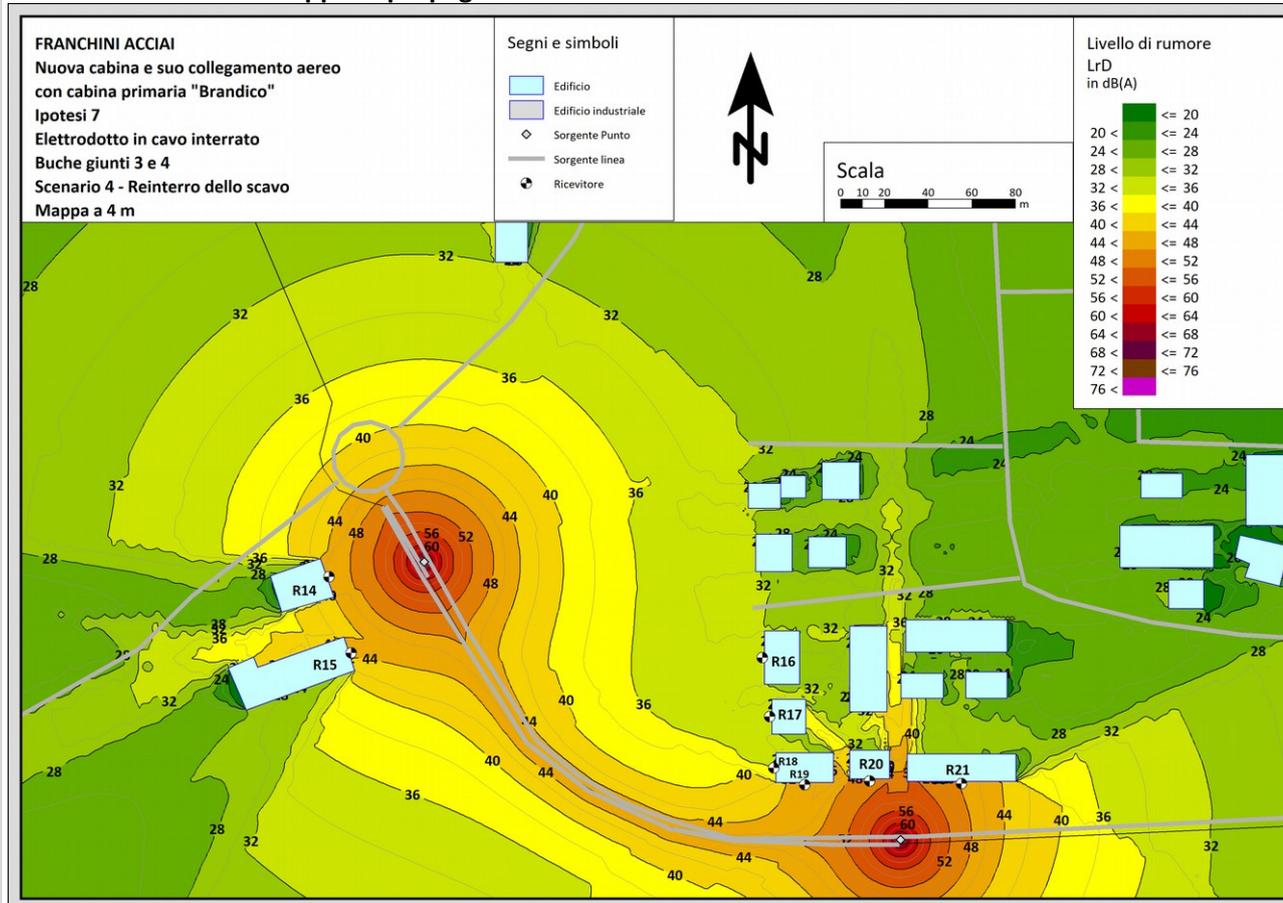
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 50,7 – 51,9 dBA; LD = 1,9 – 2,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 49,0 – 50,7 dBA; LD = 0,7 – 1,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vii. **R20:** LA = 48,3 – 50,2 dBA; LD = 0,2 – 0,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - viii. **R21:** LA = 48,6 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 4 – Reinterro dello scavo

Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	46,3	44,3	34,3	34,5	35,9	45,2	50,6	47,8

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	51,6	49,5	39,4	39,6	41,0	50,4	55,9	53,0
L_{interno} [dBA]	46,6	44,5	34,4	34,6	36,0	45,4	50,9	48,0

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

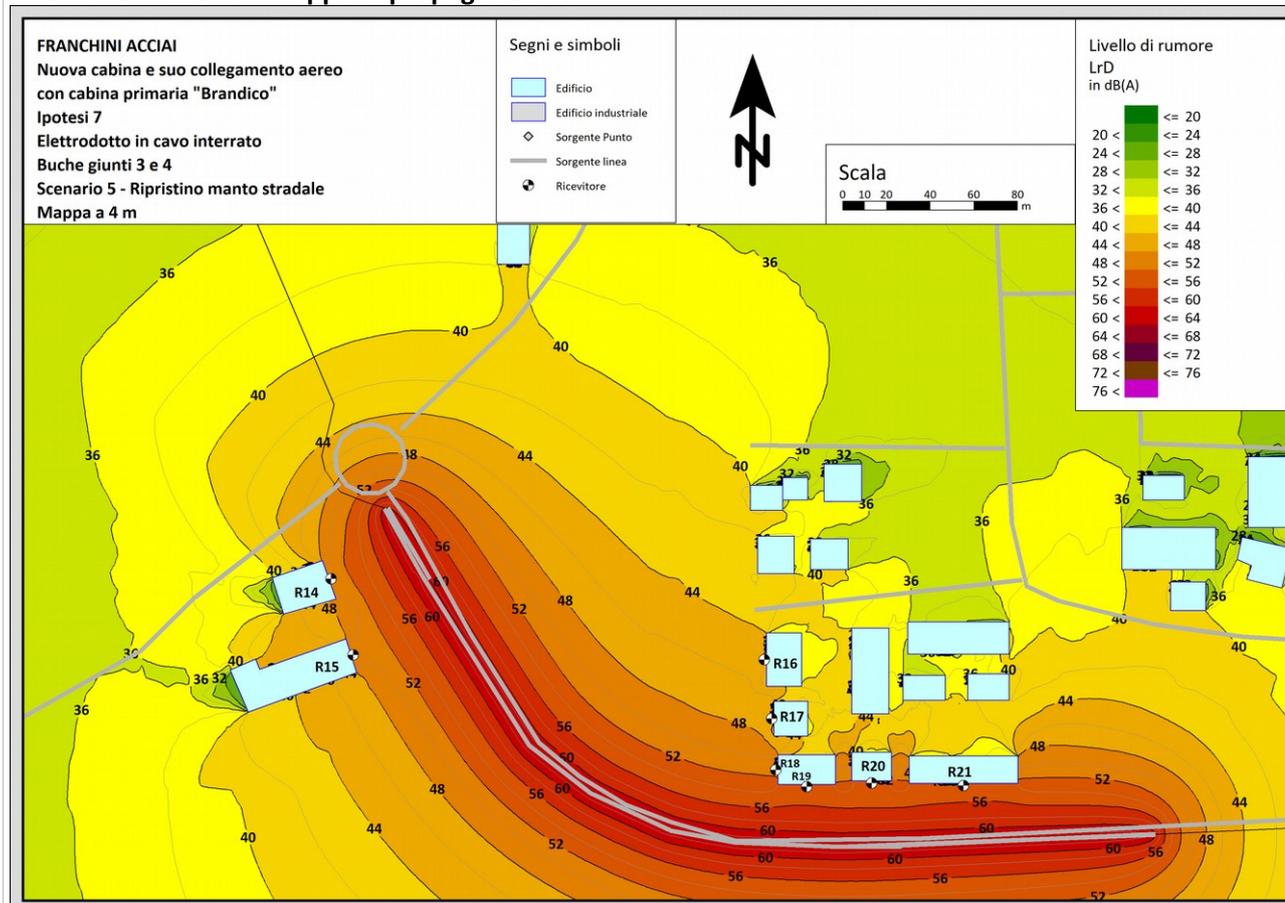
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 50,4 – 51,6 dBA; LD = 1,6 – 2,4 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 49,6 – 51,1 dBA; LD = 1,1 – 1,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 48,3 – 50,2 dBA; LD = 0,2 – 0,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 49,9 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 1,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vii. **R20:** LA = 52,7 – 53,5 dBA; LD = 3,5 – 4,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - viii. **R21:** LA = 51,0 – 52,1 dBA; LD = 2,1 – 3,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 5 – Ripristino manto stradale

Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	51,0	50,3	45,6	47,8	51,1	54,9	54,5	55,0

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	55,9	55,2	50,6	52,8	56,1	59,8	59,4	59,9
L_{interno} [dBA]	50,9	50,2	45,6	47,8	51,1	54,8	54,4	54,9

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

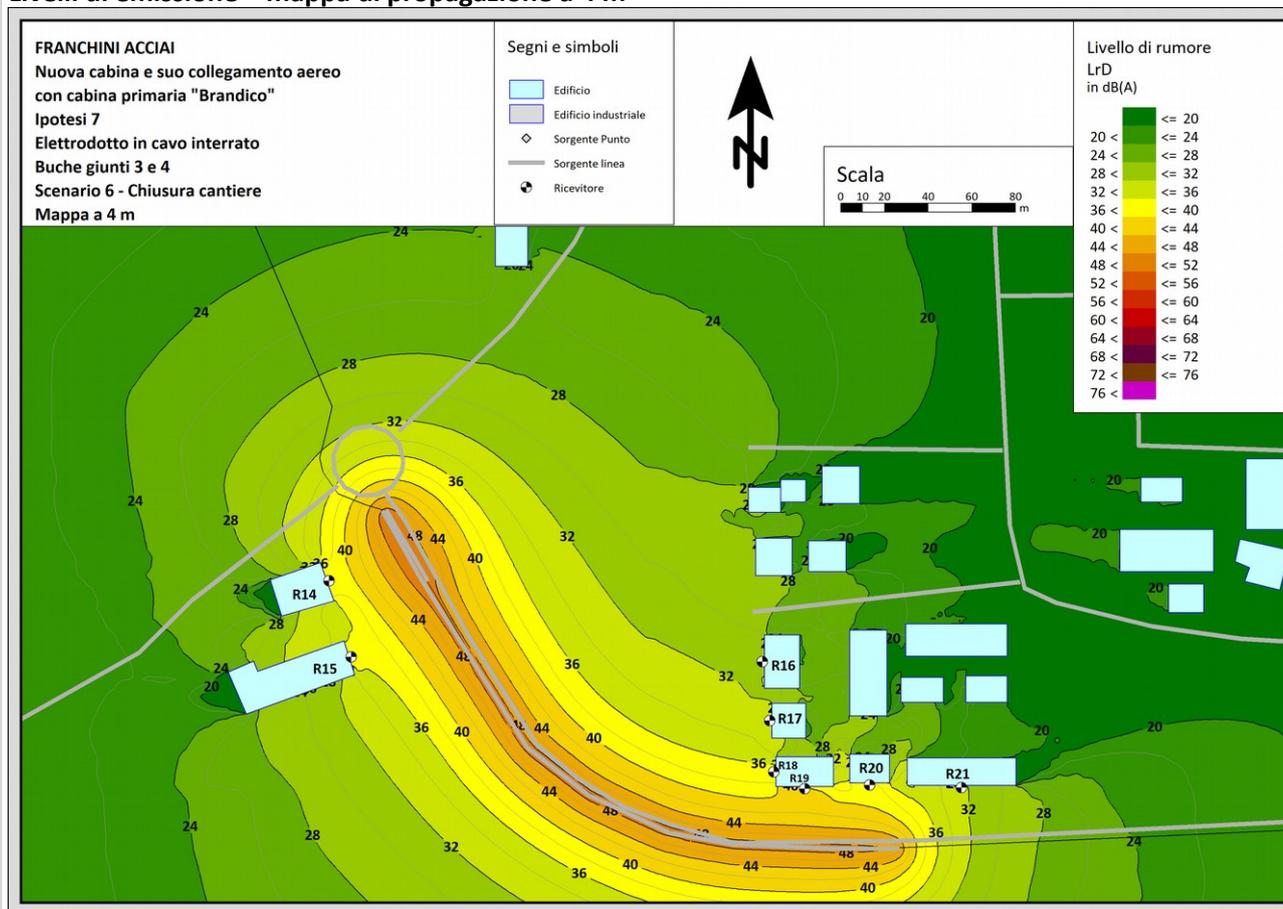
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 52,7 – 53,5 dBA; LD = 3,6 – 4,7 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 52,2 – 53,1 dBA; LD = 3,1 – 4,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 50,0 – 51,3 dBA; LD = 1,3 – 2,0 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 50,9 – 52,0 dBA; LD = 2,0 – 2,9 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 52,8 – 53,6 dBA; LD = 3,6 – 4,8 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 55,6 – 56,0 dBA; LD = 6,0 – 7,6 dB > 5 dB. **Potenziale criticità**
 - vii. **R20:** LA = 55,3 – 55,7 dBA; LD = 5,7 – 7,3 dB > 5 dB. **Potenziale criticità**
 - viii. **R21:** LA = 55,7 – 56,1 dBA; LD = 6,1 – 7,7 dB > 5 dB. **Potenziale criticità**

Ipotesi 7 – Cavo interrato

Fase 6 – Chiusura cantiere

Durata prevista: 2 giorni

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{Aeq} [dBA]	38,2	36,7	31,5	33,6	36,6	40,1	38,2	32,4

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
L_{facciata} [dBA]	43,2	44,7	36,5	38,5	41,6	45,0	43,2	37,4
L_{interno} [dBA]	38,2	39,7	31,5	33,5	36,6	40,0	38,2	32,4

Al fine di determinare il livello di rumore ambientale e di conseguenza il livello differenziale di immissione, occorre stimare il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente sonora) all'interno dell'abitazione in modo da calcolare il livello di rumore ambientale LA attraverso la seguente relazione:

$$LA = 10 \cdot \log \left(10^{\frac{L_{\text{interno}}}{10}} + 10^{\frac{LR}{10}} \right) \text{dBA}$$

Una volta noti LA e LR, il livello differenziale di immissione LD è da:

$$LD = LA - LR$$

Si propongono le seguenti valutazioni:

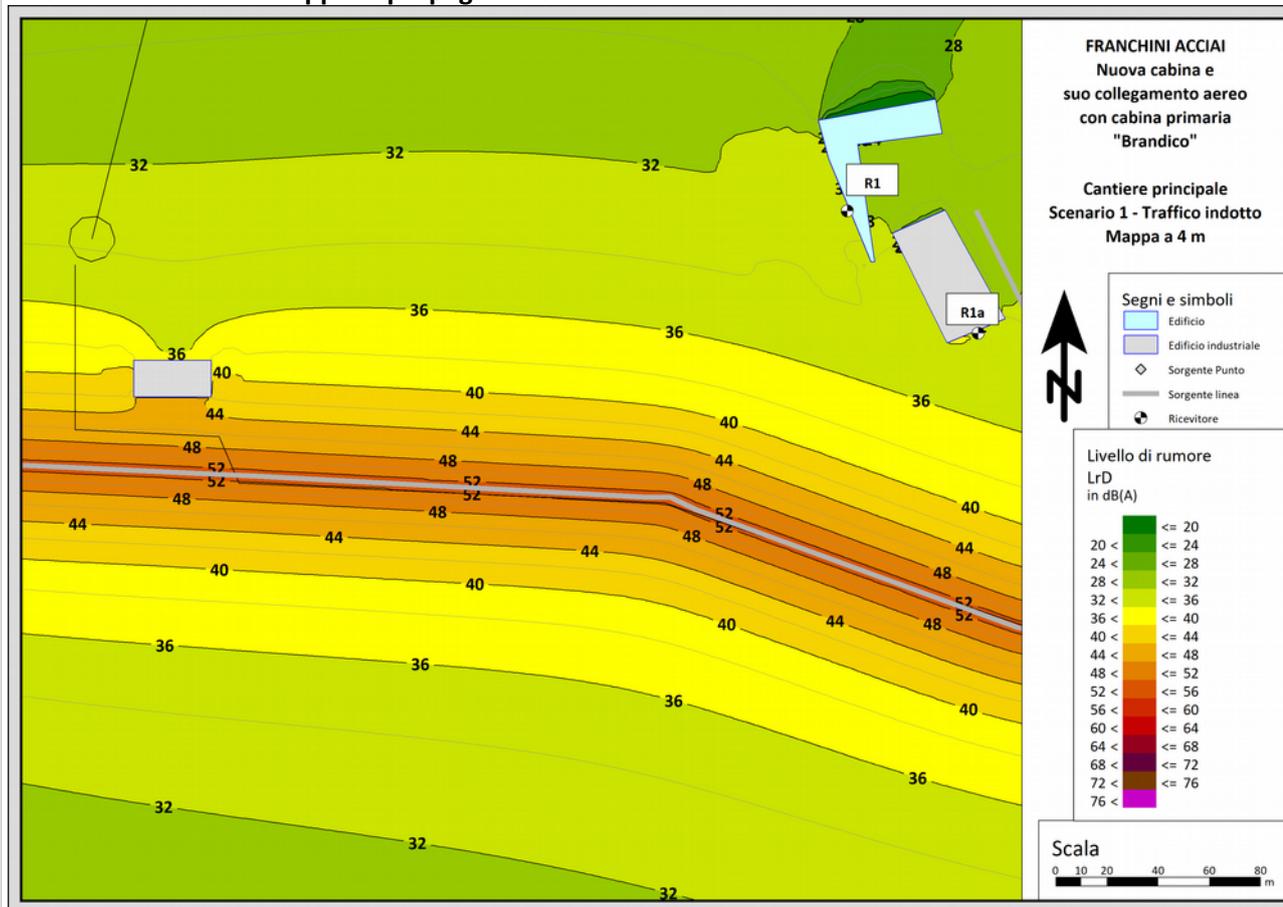
- **ricettori in classe III (R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, e R21):** il limite di immissione di classe III è 60 dBA. All'interno degli ambienti abitativi è ragionevole assumere, in via cautelativa, livelli nell'ordine di 48-50 dBA. Con questa assunzione si ha:
 - i. **R14:** LA = 48,4 – 50,3 dBA; LD = 0,3 – 0,4 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - ii. **R15:** LA = 48,6 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iii. **R16:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - iv. **R17:** LA = 48,2 – 50,1 dBA; LD = 0,1 – 0,2 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - v. **R18:** LA = 48,3 – 50,2 dBA; LD = 0,2 – 0,3 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vi. **R19:** LA = 48,6 – 50,4 dBA; LD = 0,4 – 0,6 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - vii. **R20:** LA = 48,4 – 50,3 dBA; LD = 0,3 – 0,4 dB < 5 dB. **Limite rispettato**
 - viii. **R21:** LA = 48,1 – 50,1 dBA; LD = 0,1 dB < 5 dB. **Limite rispettato**

Cantiere principale "Brandico" - Deposito centralizzato

Fase 1 – Traffico ondotto

Durata prevista: 207 giorni (ipotesi 1) / 246 giorni (ipotesi 7)

Livelli di emissione – mappa di propagazione a 4 m



Livelli di emissione – livelli di pressione sonora ai ricettori

Classe III – Limite di emissione 55 dBA

	R1	R1a
L_{Aeq} [dBA]	33,4	35,8

Non emergono criticità. I limiti normativi sono rispettati.

Livelli differenziali di immissione

Valori orari massimi (attenuazione esterno – interno a finestra aperta assunta pari a 5 dB)

	R1	R1a
$L_{facciata}$ [dBA]	42,5	44,9
$L_{interno}$ [dBA]	37,5	39,9

In entrambi a casi, se $LR < 50$ dBA, si ottiene un valore $LA < 50$ dBA (limite di applicabilità del limite differenziale di immissione, art. 4 comm2 2 del DPCM 14,11,1997), se $LR > 50$ dBA allora $LA > 50$ dBA ma $LD = LA - LR < 5$ dB. **Il limite è sempre rispettato.**

4 – Conclusioni

Oggetto del presente report è la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'attività di cantierizzazione delle opere di realizzazione del collegamento con elettrodotto a 132 kV della nuova cabina di sezionamento della ditta Franchini Acciai con l'esistente cabina primaria "Brandico".

Il progetto prevede la realizzazione di tale collegamento con linea aerea (ipotesi 1); in alternativa, è stata analizzata la realizzazione del collegamento con cavo interrato (ipotesi 7). In entrambi i casi è prevista l'installazione di un cantiere principale con funzione di deposito centralizzato e ufficio di cantiere all'interno dell'area della cabina primaria "Brandico".

Sulla base delle valutazioni espresse in questo report, si evidenzia quanto segue:

1. i limiti di emissione sono ovunque rispettati;
2. l'ampio margine di rispetto dei limiti di emissione consente di ritenere ugualmente rispettati anche i limiti assoluti di immissione (di 5 dB superiori a quelli di emissione);
3. per il deposito centralizzato e la realizzazione della linea aerea (ipotesi 1) sono sempre rispettati i limiti differenziali di immissione;
4. per la realizzazione della linea con cavo interrato (ipotesi 7) si ha un generalizzato rispetto dei limiti differenziali di immissione, con un'unica eccezione (si veda il successivo punto 5);
5. nell'ipotesi 7 (cavo interrato), durante fase di ripristino del manto stradale (durata 2 giorni) sono stati calcolate possibili criticità ai tre ricettori R19, R20 e R21 con valori differenziali fino a 7,7 dB (rispetto al massimo di 5 dB ammesso)

Si ricorda che sono stati analizzati, nelle due ipotesi, i siti di potenziale maggiore criticità. Nei siti restanti si avranno impatti acustici ancora inferiori a quelli presentati in questo studio e quindi a maggior ragione conformi alla normativa vigente in materia.

Il presente documento è composto da 39 pagine numerate da 1 a 39.

I tecnici competenti in acustica

(Leia Dr. Roberto)

Regione Lombardia – DGR n. 28203/00

(Raimondi Dr. Marco)

Regione Lombardia – DGR n. 99/99