

COMMITTENTE:

-



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - ARONA
TRATTA RHO - GALLARATE
QUADRUPLICAMENTO RHO - PARABIAGO E RACCORDO Y

STUDIO ACUSTICO

Relazione generale – Parte B

APPALTATORE

Il Direttore Tecnico
Geom. Saverio Ferrazzano

LN05 32 E ZZ RG IM0004 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A.C. BERTETTI 	19/07/2024	E. BREGANTIN 	19/07/2024	FAVA 	19/07/2024	 22/10/2024
B	Revisione a seguito R.I.V.	A.C. BERTETTI 	22/10/2024	E. BREGANTIN 	22/10/2024	FAVA 	22/10/2024	

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione generale – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 2 DI 107

Indice

1. INTRODUZIONE.....	4
1.1. SCOPO DEL LAVORO.....	4
1.2. PRESCRIZIONI	5
2. METODOLOGIA DI LAVORO	13
2.1. CENSIMENTO DEI RICETTORI	13
2.2. INDIVIDUAZIONE DEI VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	13
2.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI FERROVIARIE ANTE OPERAM.....	14
2.4. LIVELLI ACUSTICI DI IMPATTO POST OPERAM	14
2.5. DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E LIVELLI ACUSTICI DI IMPATTO POST MITIGAZIONE.....	14
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	15
3.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	15
3.2. DPCM 14 NOVEMBRE 1997	17
3.3. DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE	18
3.4. DPR 459/1998	20
3.5. D.M. 29.11.2000	22
3.6. LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLA CONCORDATA	23
3.7. NOTA TECNICA ISPRA	25
3.8. NORMATIVA REGIONALE	26
3.9. NORMATIVA COMUNALE: LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	27
4. CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM	27
4.1. CENSIMENTO DEI RICETTORI	27
4.2. RICETTORI SENSIBILI	29
5. CAMPAGNA DI MONITORAGGIO.....	32
5.1. SINTESI DELLE MISURE SVOLTE	32
5.2. TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE CNOSSOS-EU	33
6. DESCRIZIONE DEI CALCOLI PREVISIONALI	34
6.1. IL MODELLO PREVISIONALE E LO STANDARD DI CALCOLO CNOSSOS	34
6.1.1. IL MODELLO PREVISIONALE	34

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	3 DI 107

6.1.2. STANDARD DI CALCOLO CNOSSOS-EU	34
6.2. DATI DI INPUT DEL MODELLO PREVISIONALE	37
6.2.1. IL MODELLO DI ESERCIZIO FERROVIARIO	37
6.2.2. EMISSIONI DELLE ROTABILI E STI NOISE	40
7. IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE	44
7.1. IL MODELLO GEOMETRICO DEL TERRENO E DELL'INFRASTRUTTURA.....	44
7.2. COPERTURA DEL TERRENO	44
7.3. DATI METEOROLOGICI E CFP	44
7.4. SPECIFICHE DI CALCOLO	49
7.5. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CALCOLO	49
8. LIVELLI DI RUMORE POST OPERAM.....	50
9. LIVELLI ACUSTICI POST MITIGAZIONE.....	51
10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	53
10.1. PREMESSA.....	53
10.2. BARRIERE ANTIRUMORE	53
10.2.1. DESCRIZIONI TIPOLOGIE BARRIERE ANTIRUMORE	53
10.2.2. BARRIERE ANTIRUMORE PREVISTE DAL PE	58
10.3. INTERVENTI DIRETTI.....	62
10.3.1. GENERALITÀ	62
10.3.2. DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DIRETTI.....	64
10.3.3. CRITERI METODOLOGICI.....	68
10.3.4. VERIFICHE DI INTERVENTO DIRETTO	71

Dott. Ing. Alessandro Bertetti
TECNICO COMPETENTE L. 447/95
A.G.R. Regione Piemonte n. 42-10518 del 10/02/1997

Iscrizione Albo Nazionale n. 4411 del 10/12/18 (DL 17/02/2017)

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 4 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

1. INTRODUZIONE

1.1. SCOPO DEL LAVORO

Il presente Studio Acustico riguarda la progettazione esecutiva dell'intervento di potenziamento della linea Rho-Arona, nel tratto compreso tra la stazione di Rho e la stazione di Parabiago attraverso un quadruplicamento dell'attuale linea, nonché la zona prossima a Busto Arsizio, attraverso l'introduzione di un piccolo raccordo (Y) tra la linea FS e quella di Ferrovie Nord Milano. Tale intervento è individuato come il Primo Lotto Funzionale dell'intero Potenziamento della linea.

La tratta “**Rho-Parabiago**” è parte integrante dell'assetto trasportistico “Rho-Gallarate”, che a sua volta corrisponde al tratto terminale verso Milano di diverse direttrici di collegamento con Varese, Luino e Arona. L'intervento in generale è inserito nell'ambito delle opere strategiche di cui alla L. 443/2001 e prevede il potenziamento, per fasi funzionali, della linea ferroviaria Rho-Gallarate, ed è finalizzato all'incremento delle potenzialità del trasporto regionale sulla direttrice del Sempione. La prima fase funzionale, pensata quale **fase minima funzionale** gli interventi compresi tra la stazione di Rho e la radice lato Gallarate della stazione di Parabiago, nonché la realizzazione del “Raccordo Y” di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) nei pressi della stazione di Busto Arsizio, creando dunque un itinerario di accesso da sud all'aeroporto di Malpensa.

Il tracciato è geograficamente ubicato a nord-ovest del capoluogo lombardo ed interessa la provincia di Milano corrispondente con la fascia di territorio di studio compreso nei comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Canegrate, Parabiago, Castellanza e Busto Arsizio.

Lo Studio Acustico di PE, rispetto al Progetto Definitivo, recepisce tutti gli aggiornamenti dei dati di base, le ottimizzazioni gli adeguamenti progettuali dell'infrastruttura determinati dalle risultanze delle indagini e dallo stato di fatto delle opere oggetto di intervento, risponde al quadro prescrittivo nel seguito riassunto.



Figura 1-1 – Inquadramento intera tratta Rho – Gallarate

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 5 DI 107

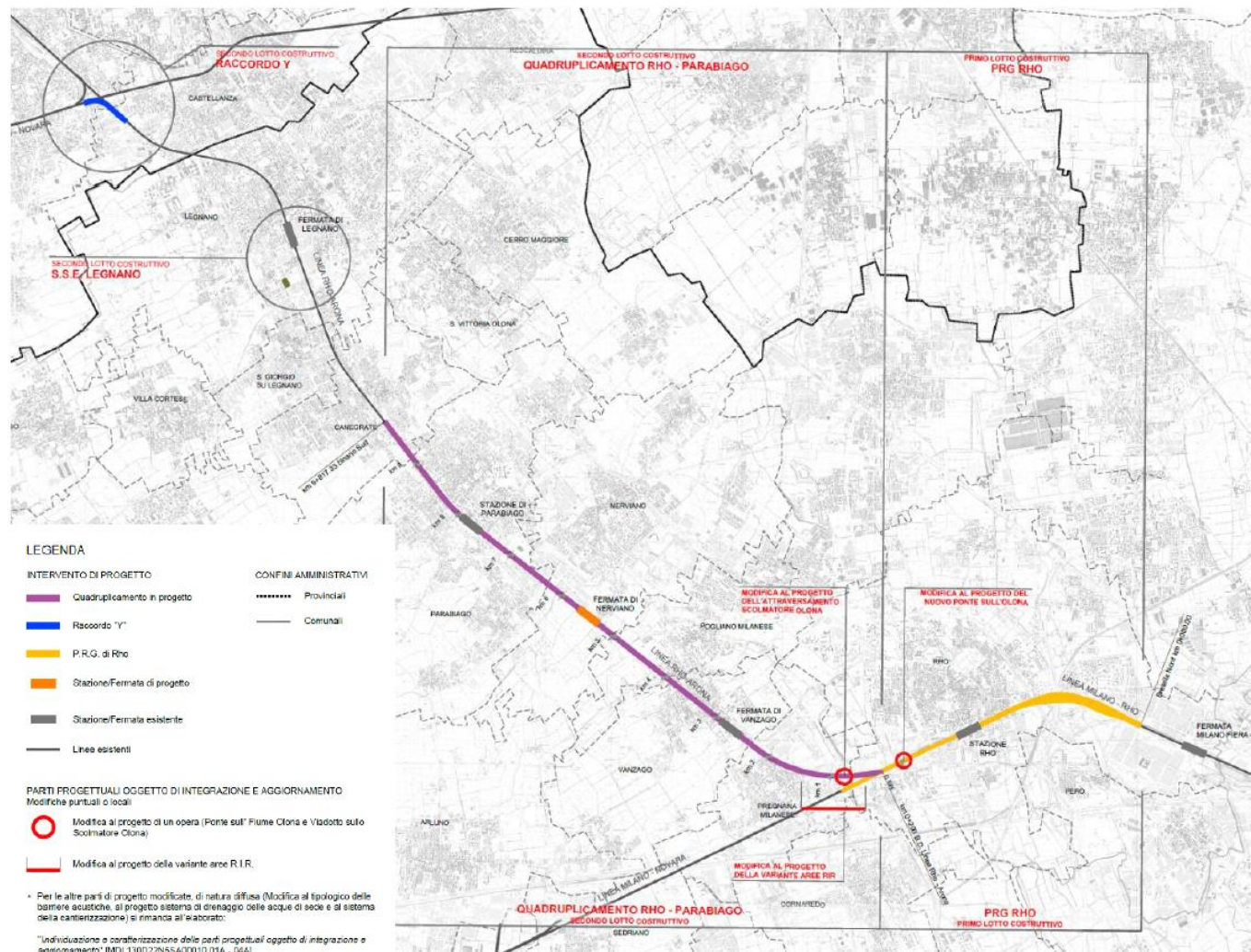


Figura 1-2 – Corografia delle opere in progetto

1.2. PRESCRIZIONI

Sono nel seguito riepilogate, in relazione alle prescrizioni degli Enti, le prescrizioni riferibili allo studio acustico dell'esercizio ferroviario e i capitoli ed elaborati in cui vengono controdedotte o recepite le osservazioni.

Le prescrizioni riportate fanno riferimento al lotto 2 di intervento, di cui è sviluppata la progettazione (il Comune di Rho non è sostanzialmente interessato dalle barriere antirumore previste sul tracciato oggetto di intervento).

Si segnala che il "Progetto Esecutivo" (PE) è stato sviluppato tecnicamente come naturale estensione e in stretta coerenza con il "Progetto Definitivo" (PD) posto a base di gara, con riferimento al Manuale di Progettazione RFI e con riferimento a quanto concordato nel tavolo tecnico con ITF.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 6 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
M.T.E.	Parere CT VIA/310 del 12.09.2022	Condizione ambientale 8, Macrofase Ante Opram, Fase PE, Ambito di applicazione Rumore e Vibrazioni. Dovrà essere aggiornato in coordinamento con l'osservatorio ambientale il censimento dei ricettori in quanto quello attuale risulta datato, ed a seguito di tale adeguamento dovrà altresì essere eseguita la determinazione dei valori limite in caso di presenza concorsuale di infrastrutture dei trasporti secondo le indicazioni del DM 29.11.2000 a dovranno, conseguentemente al censimento ed alla revisione dei valori limite concorsuali, essere ridimensionati ed adeguati gli interventi di mitigazione progettati L'Osservatorio Ambientale dovrà altresì verificare che i punti di monitoraggio comprendano postazioni presso ricettori collocati nelle adiacenze di elementi costruttivi particolarmente rumorosi, quali fasci di scambi, eventuali giunti dei binari, arre di manovra, ecc.. L'Osservatorio Ambientale dovrà altresì assicurarsi che, a seguito del monitoraggio in fase di esercizio, nelle situazioni più critiche in cui dovessero evidenziare ulteriori superamenti anche a seguito della realizzazione delle barriere, il ricorso ad eventuali interventi diretti ai ricettori sia evitato o limitato in considerazione di questioni tecniche, economiche ed ambientali che lo stesso Osservatorio dovrà Valutare. Analogamente, fermo restando quanto previsto in materia di Piani di risanamento di cui al DM 29/11/2000, dovranno essere indicate le opere mitigative da adottare per riportare a norma eventuali superamenti dei limiti normativi in fase di esercizio.	Come fase di lavoro preliminare al PE acustico è stato realizzato l'aggiornamento del censimento ricettori. Cfr Capitolo 4 Elaborati grafici LN0532EZZN6IM0004006 ÷ LN0532EZZN6IM0004015 LN0532EZZSHIM0004001 ÷ LN0532EZZSHIM0004018 Il PE acustico identifica i ricettori per i quali è necessario procedere a verifiche e eventuale realizzazione di intervento diretto. Queste attività rimangono in capo a RFI.
M.T.E.	Parere CTVA/1509 del 23.05.2014	9.6 Dovrà riportarsi, al di fuori delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura, le classificazioni acustiche comunali per i ricettori sensibili individuati.	Sono state analizzate e scaricate dai siti comunali le ultime versioni approvate delle Classificazioni Acustiche Comunali. Le Tavole LN0532EZZN5IM0004003÷ LN0532EZZN5IM0004007 riportano la suddivisione in classi di zona all'interno dell'ambito di studio di 500 m.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 7 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
			Nel capitolo 3.9 è presentata una sintesi degli atti approvativi comunali.
Regione Lombardia	D.G.R. N. X/1264 del 24.01.2014	2.4.6 Ove necessario le barriere antirumore dovranno essere integrate con interventi diretti sul ricettore .	Il PE acustico identifica i ricettori per i quali è necessario procedere a verifiche e eventuale realizzazione di intervento diretto. Queste attività rimangono in capo a RFI. Cfr. Capitolo 10.3 Tavole LN0532EZZP6IM0004005 ÷ LN0532EZZP6IM0004016
Regione Lombardia	D.G.R. N. X/1264 del 24.01.2014	2.4.7 Dovrà riportarsi, al di fuori delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura, le classificazioni acustiche comunali per ricettori sensibili individuati.	Sono state scaricate dai siti comunali le ultime versioni approvate delle Classificazioni Acustiche Comunali. Le Tavole LN0532EZZN5IM0004003÷ LN0532EZZN5IM0004007 riportano la suddivisione in classi di zona all'interno dell'ambito di studio di 500m.
Comune di Pregnana	Deliberazione Giunta Comunale n. 147 del 11.12.2013	8. Barriere antirumore. Dall' esame dello Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Definitivo si evince l'utilizzo di tipologia di barriere individuate da RFI come standard nazionale di riferimento per tutte le nuove realizzazioni. Le barriere hanno una base in calcestruzzo di altezza fissa 2 m, sulle quali vengono inseriti pannelli in acciaio modulari in altezza in relazione alle necessità, fino a un'altezza massima di 7,6 m. La tipologia prevede il possibile impiego di pannelli trasparenti, ad altezza fissa (immediatamente sopra la base in calcestruzzo) e di altezza massima di 1,5 m, nei tratti in cui gli ambiti attraversati richiedano un alleggerimento dell'effetto di muro continuo oppure siano presenti affacci in direzione barriere a breve distanza. Si chiede, data la presenza di forte urbanizzazione di tipo residenziale lungo la linea ferroviaria che attraversa Pregnana Milanese, la realizzazione di barriere che non creino potenziali limitazioni di luce diurna ed impatti sull'areazione e visuale in particolare per quanto riguarda i piani bassi. Si propone, fermo restando la garanzie del rispetto dei limiti di rumore, l' utilizzo di elementi trasparenti posizionati in funzione dell' altezza degli affacci, di diverse modalità di mitigazione del rumore che agiscano sulle sorgenti (mediante ammortizzatore	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 8 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
		di vibrazioni, dispositivi in gomma e acciaio ecc.), sugli edifici esposti al rumore e sulle aree a ridosso delle barriere stesse (mediante interventi di mitigazione a verde) con l'obiettivo di minimizzare gli impatti, di ottimizzare e/o contenere l' altezza delle barriere stesse.	
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	elaborazione di uno specifico studio relativo alle barriere antirumore per garantire l'installazione in Comune di Vanzago di barriere trasparenti e dal minore impatto visivo possibile, minimizzando gli effetti derivanti dalla presenza di un muro, in alcuni casi alto 7 metri, al centro del paese;	
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	anticipazione degli interventi di mitigazione acustica sulle abitazioni per le quali le simulazioni effettuate segnalano il non rispetto dei limiti sonori interni previsti dalla legge;	La progettazione esecutiva e realizzazione degli interventi diretti sono a carico di RFI
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	4. per quanto concerne la realizzazione delle barriere antirumore: a) la prescrizione dettata dal C.I.P.E. sul precedente progetto definitivo prevedeva che: "ferma restando la funzionalità delle barriere antirumore previste dal progetto definitivo in approvazione al fine di consentire un migliore inserimento paesaggistico delle stesse, il soggetto aggiudicatore provvederà ad apportare non sostanziali modifiche al tipologico attualmente in uso in maniera tale da prevedere l'uso di barriere in cemento fino all'altezza di due metri e trasparenti per le porzioni di barriera eccedenti i due metri di altezza. Inoltre, dal lato della barriera non interessato dalla circolazione dei treni, laddove ritenute utili, dovranno essere previste apposite maglie atte a consentire la crescita di piante rampicanti al fine di ottenere una significativa schermatura della porzione di barriera in cemento. Sarà onere del soggetto aggiudicatore la messa a dimora delle piante di cui trattasi'.	
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	Come è possibile costatare dagli elaborati di progetto le barriere antirumore che saranno installate lungo la linea ferroviaria in territorio del Comune di Vanzago, prevedono in alcuni tratti la presenza di pannelli fonoassorbenti completamene opachi. Una scelta che risulta in contrasto con la necessità di garantire il migliore inserimento paesaggistico delle barriere nel contesto urbano.	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti.
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	Considerato che l'infrastruttura ferroviaria attraversa esattamente il centro del nucleo abitato di Vanzago, risulta evidente la necessità di provvedere all'installazione, lungo tutta la tratta comunale, di barriere antirumore trasparenti in grado di	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 9 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
		garantire una maggiore luminosità e soprattutto di evitare lo spiacevole effetto di netta separazione tra le due parti del paese.	barriere “miste” opache-trasparenti.
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	La presenza di un muro fisico, in alcuni casi alto ben 7 metri, al centro del nucleo abitato rappresenta una soluzione inaccettabile anche in presenza di mitigazioni a verde. Una vera e propria frattura territoriale con il conseguente deturpamento della qualità paesaggistica e visiva e l'eliminazione della continuità urbanistica. Tale situazione rende quindi necessario un notevole sforzo architettonico e un'attenta progettazione da un punto di vista tecnico ed estetico che, discostandosi dal tipologico standard attualmente in uso, punti come prima soluzione alla realizzazione di barriere "completamente trasparenti". Solo nel caso in cui risultasse impossibile garantire la mitigazione acustica prevista per legge, si chiede per la parte in calcestruzzo, l'utilizzo di soluzioni che possano ridurre l'impatto causato dall'inserimento delle barriere nel contesto urbano e contemporaneamente risolvere i problemi legati dalla difficile e costosa manutenzione delle mascherature a verde;	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti. Le specchiature trasparenti sono state inserite in prossimità di ricettori residenziali così come già prescritto. Il muro di sostegno non può essere modificato in quanto parte fonoassorbente e funzionale all'abbattimento del rumore. In fase di PE al fine di limitare l'impatto dei presidi acustici sarà valutata applicazione delle emissioni treni merci con riferimento alle STI NOISE.
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	inoltre, sempre allo scopo di minimizzare gli impatti delle barriere antirumore, si chiede la possibilità, In accordo con i cittadini frontisti, di compensare la riduzione in altezza delle barriere con interventi diretti sugli edifici esposti al rumore. Tale soluzione garantirebbe il rispetto dei limiti di emissione sonora previsti dalla legge e l'inserimento di barriere più basse e meno impattanti sul territorio comunale;	Lo studio acustico di PE, al fine di ridurre gli interventi diretti sugli edifici, ha considerato per i treni merci, in accordo con RFI ITALFERR, il riferimento alle STI NOISE
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	si chiede la verifica, durante la fase di progettazione esecutiva, durante la cantierizzazione e la messa in esercizio della nuova linea ferroviaria, dell'ottemperanza a quanto previsto dalla zonizzazione acustica approvata dal Consiglio Comunale di Vanzago con Deliberazione n.31 del 17 giugno 2011; sia per quanto riguarda la situazione post operam e il futuro servizio ferroviario sia per quanto concerne i lavori previsti durante la fase di cantierizzazione	La zonizzazione acustica comunale è stata inserita nelle tavole xxx fino ad una distanza di 500 m dal tracciato ferroviario e considerata nelle verifiche previsionali di impatto del PE

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 10 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	Lo studio acustico allegato al progetto definitivo è stato effettuato considerando un numero di treni merci pari all'attuale, ovvero 20 tracce. Come già anticipato in precedenza si chiede che la tratta Rho-Gallarate sia dedicata esclusivamente al traffico passeggeri e che tale traffico sia limitato a 18 ore giornaliere	Lo studio acustico di PE ha adottato il modello di esercizio comunicato da RFI
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	In subordine risulta strettamente necessario garantire che il numero di 20 treni merci giornalieri sia considerato il limite massimo per la linea. Un eventuale aumento di tale numero invaliderebbe la simulazione acustica effettuata con conseguente superamento dei limiti acustici previsti dalla legge. Una situazione che produrrebbe disagi inaccettabili alla cittadinanza con particolare riferimento ai recettori sensibili lungo la linea;	Lo studio acustico di PE ha adottato il modello di esercizio comunicato da RFI
Comune di Vanzago	21239 del 9/12/2013	e) nella documentazione di progetto è possibile leggere: "gli interventi proposti consentono, infatti di riportare la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. I livelli sonori nel periodo diurno si attestano in corrispondenza di tutti i comuni della tratta mediamente tra i 50 dB(A) e i 55 dB(A). Ciò nondimeno permangono alcune situazioni di impatto residuo che, anche considerando in via cautelativa un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno. Per tali ricettori comunque, successivamente alla realizzazione delle opere di mitigazione, verrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni, ricorrendo - ove necessario - a mitigazioni dirette sugli stessi '. Si ritiene indispensabile per tali abitazioni la previsione e realizzazione di interventi di mitigazione diretta da attuarsi sin dalla fase di cantiere , senza attendere le verifiche del rispetto dei limiti nella fase di esercizio. Interventi di prevenzione che permetteranno ai cittadini coinvolti di non trovarsi nella situazione di sopportare disagi in attesa di soluzioni senza alcuna garanzia sulle tempistiche di realizzazione e sulla conseguente copertura economica;	La progettazione esecutiva e realizzazione degli interventi diretti sono a carico di RFI
Comune di Canegrate	M_Inf.Gabinetto.RegistroUfficiale I.0001867.17-01-2014	a. Si osserva pertanto l'assoluta mancanza di interventi di risanamento acustico sul territorio del Comune di Canegrate, in particolar modo per quanto riguarda l'area della scuola primaria di primo grado "Aldo Moro" in via Redipùglia , posta al limite dell'area d'intervento del primo lotto dei lavori che richiederebbe il prolungamento delle barriere antirumore e del filare arboreo.	La PE ha progettato gli interventi di mitigazione del rumore in accordo alla normativa nazionale vigente, considerando gli edifici sensibili presenti sul territorio, incluse le scuole, entro 500 m di distanza dal tracciato ferroviario.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 11 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
			L'edificio ricade tuttavia al di fuori dell'ambito di progetto.
		Circa la galleria denominata “farfalla” da realizzare presso la frazione Lucernate, si osserva che le barriere fonoassorbenti in prossimità della medesima sono realizzate al suolo, mentre il manufatto ha un'altezza di circa m 9,00, con conseguenza che non vi è nessuna protezione contro il rumore dei mezzi che passano al di sopra del manufatto (vedi sez. A 44 elaborato cod. MDL 1 00 D 26 W9 CS0000 007 A del 15.7.2009).	Gli interventi relativi al binario sovrappassante la GA sono da imputarsi a diverso e successivo appalto
MIC. Parere Integrativo	"M_INF.TFE. REGISTRO UFFICIALE.I. 0000567.	Le barriere antirumore dovranno avere specchiature trasparenti almeno nei centri urbani storici e recenti; dovrà altresì essere valutata la possibilità di realizzare il muro di recinzione e il muro di sostegno delle barriere stesse il più basso possibile con forature trasparenti in modo da garantire la permeabilità visiva;	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti. Le specchiature trasparenti sono state inserite in prossimità di ricettori residenziali così come già prescritto. Il muro di sostegno non può essere modificato in quanto parte fonoassorbente e funzionale all'abbattimento del rumore. In fase di PE al fine di limitare impatto dei presidi acustici sarà valutata applicazione delle emissioni treni merci con riferimento alle STI NOISE .
DGR Regione Lombardia	"Deliberazione N° XI / 7032 Seduta del 26/09/2022 Procedura di VIA nazionale Cod. regionale SILVIA VIA207-MA Cod. Autorità competente MiTe ID-VIP 6028	Rumore e vibrazioni Considerata la documentazione depositata agli atti, e in particolare le integrazioni predisposte dal Proponente: -con il progetto esecutivo, dovrà essere prodotta una relazione attestante l'avvenuta ottemperanza alle prescrizioni relative a rumore e vibrazioni della DGR 1264 del 24/1/2014 e parere 1509 del 23/5/2014 della Commissione tecnica di verifica dell'impatto Ambientale. La relazione dovrà essere trasmessa alla competente autorità regionale per la VIA; -dovrà essere attuato un monitoraggio acustico post operam finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti di rumore. Al termine del monitoraggio dovrà essere predisposta e trasmessa ai Comuni interessati, ad ARPA ed alla Autorità regionale competente per la VIA una relazione sugli esiti	Si rimanda alla Relazione di Ottemperanza opportunamente predisposta

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 12 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
		del monitoraggio riportante i livelli di rumore rilevati, la valutazione circa la conformità ai limiti e l'indicazione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione acustica che a seguito del monitoraggio risultassero necessarie nonché dei tempi previsti per la loro attuazione;	
Comune di Parabiago	"C_G324-AOCCM01-P-20210018164-29-06-	O) Barriere fono-assorbenti: 1) In corrispondenza delle sottovie/viadotti ferroviari - per migliorare il decoro urbano e mitigarne l'impatto visivo - si richiede la previsione sulla pannellatura delle barriere fono-assorbenti di murales con soggetti da concordarsi con l'A.C: 2) In corrispondenza della stazione ferroviaria - per il miglioramento della sicurezza percepita - prevedere barriere fono-assorbenti con pannellature trasparenti.	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti.
COMUNE DI PREGNANA MILANESE	"Delibera della Giunta Comunale del 27/01/21, n.	6.h BARRIERE ANTIRUMORE LUNGO TUTTA LA LINEA Queste opere, risultano direttamente connesse alle lavorazioni inerenti al sedime ferroviario. Tali opere comprendono accessi e servizi per l'utenza ferroviaria. In particolare per il tratto di protezione delle abitazioni di Isola Maddalena si chiede di concordare con i residenti i tempi e i modi di lavorazione dei manufatti limitando il più possibile i disagi dovuti al cantiere. Con riferimento a quanto sopra si richiede pertanto che la realizzazione di tali opere avvenga con una tempistica che ne preveda la conclusione contestualmente o precedentemente all'ultimazione delle opere inerenti al sedime ferroviario, cercando di evitare il conflitto con gli interventi di mitigazione arborea previsti.	
Comune di Pregnana	Delibera della Giunta Comunale del 27/01/21, n. 5 PROT. RFI N° 1058 DEL 08/02/2021	8. BARRIERE ANTIRUMORE. Nella Relazione Generale Opere Civili e nei disegni delle sezioni tipo si dice che le barriere antirumore previste sono della tipologia standard di R.F.I. (confermando – sembrerebbe –quanto era contenuto nello Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Definitivo del 2013). Le barriere hanno una base in calcestruzzo di altezza fissa 2 o 3 m (rispetto al piano ferroviario e al piano di campagna), sulle quali vengono inseriti su sostegni in acciaio pannelli in metallo alti, in relazione alle necessità, fino a 7 o 8 metri. Con questa tipologia, come in passato, è possibile usare moduli trasparenti almeno nella parte più alta della barriera. Data la presenza di forte urbanizzazione di tipo residenziale lungo la linea ferroviaria che attraversa Pregnana Milanese, specie sul lato ovest della ferrovia, si	Lo studio acustico di PE ha considerato un coefficiente di fonoassorbimento intermedio rappresentativo di tipologie di barriere “miste” opache-trasparenti. Le specchiature trasparenti sono state inserite in PE in prossimità di ricettori residenziali così come già prescritto. Il muro di sostegno non può essere modificato in quanto parte fonoassorbente e funzionale all'abbattimento del rumore.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
	QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	13 DI 107

ENTE	RIF ATTO	PRESCRIZIONE-OSSERVAZIONE	RECEPIMENTO DEI CONTENUTI
		richiede la realizzazione di barriere che limitino al minimo la riduzione della luce diurna e della visuale, in particolare per quanto riguarda i piani bassi. Ferme restando le garanzie del rispetto dei limiti di rumore, si richiede l'utilizzo: - di moduli trasparenti, posizionati eventualmente anche in funzione dell'altezza degli affacci; - di sistemi complementari di mitigazione del rumore che agiscano sulle sorgenti (mediante ammortizzatore di vibrazioni, dispositivi in gomma e acciaio ecc.); - di sistemi complementari di mitigazione che proteggano gli edifici esposti al rumore e le aree ridosso delle barriere stesse (mediante interventi di mitigazione a verde, vedi anche punto 1, o uso di rampicanti come descritto negli elaborati relativi alle opere a verde) con l'obiettivo di minimizzare gli impatti e di ottimizzare e/o contenere l'altezza delle barriere stesse.	In fase di PE al fine di limitare l'impatto dei presidi acustici è stata valutata l'applicazione delle emissioni treni merci con riferimento alle STI NOISE .

2. METODOLOGIA DI LAVORO

L'iter metodologico seguito ricalca le indicazioni delle Linee Guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per linee di nuova realizzazione e per il Piano di Risanamento Acustico" (Italferr prot. DT.0037286.10U del 01/07/2010) e può essere schematizzato secondo una sequenza di fasi di lavoro nel seguito riportate.

2.1. CENSIMENTO DEI RICETTORI

Per i ricettori localizzati entro la fascia di pertinenza acustica di 250 m del DPR 459/98, per una fascia esterna di dimensione compresa tra 50 m e 250 m in accordo di metodo all'area di influenza definita dalla UNI 11143-1:2005 in base alla sensibilità del territorio e, infine, per i ricettori particolarmente sensibili quali ospedali, case di cura e fabbricati scolastici, entro una distanza di 500 m dal binario esterno, è stato redatto un approfondimento del censimento dei ricettori rispetto alla base informativa predisposta in PD.

L'attività di verifica è stata effettuata mediante sopralluoghi alle aree di studio e compilazione diretta delle informazioni che confluiscono nel data base del sistema ricettore e al modello previsionale. Il censimento entro la fascia di pertinenza acustica del DPR 459/98 realizzato in PD è stato oggetto di revisione in parallelo alla predisposizione del DBM (Digital Building Model) del modello previsionale.

2.2. INDIVIDUAZIONE DEI VALORI LIMITE DI IMMISSIONE

All'interno della fascia di pertinenza acustica i limiti sono stati individuati in base al DPR 459/98 tenendo conto della presenza di eventuali sorgenti concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000 e facendo riferimento al caso 1 della Nota Tecnica ISPRA "Nota tecnica in merito alle problematiche dei progetti di infrastrutture di trasporto lineari soggetti a VIA relativamente alla presa in considerazione degli aspetti connessi alla concorsualità con altre infrastrutture di trasporto". Per i ricettori esterni alla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura, i limiti sono stati

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 14 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

individuati in base alle zonizzazioni acustiche comunali. Rispetto al PD Sono state predisposte nuove planimetrie dei limiti applicabili.

2.3. CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI FERROVIARIE ANTE OPERAM

Le misure di rumore ante operam documentate in PD e realizzate nell'ambito del Piano di Risanamento Acustico effettuato da RFI ai sensi del DMA 29/11/2000 sono state aggiornate con specifici rilievi finalizzati alla caratterizzazione acustica delle emissioni dei convogli ferroviari dell'attuale esercizio ferroviario.

Le misure hanno riguardato due sezioni.

La Sezione 1 (S01) è localizzata nel comune di Vanzago, in Via Sabotino 39, sul lato nord della linea ferroviaria Rho-Arona, 500 m a nord-ovest della Stazione di Vanzago. In questo tratto, il tracciato della ferrovia Rho-Arona si sviluppa in rilevato a circa 1 m di altezza sul piano campagna nord su cui si trova la base del ricettore.

La Sezione 2 (S02) è localizzata nel comune di Canegrate, in via Carroccio 13, sul lato nord della linea ferroviaria Rho-Arona, 1 km a nord-ovest della Stazione di Parabiago ed 1 km a sud est della stazione di Canegrate. In questo tratto, il tracciato della ferrovia Rho-Arona si sviluppa in rilevato a circa 1.5 m di altezza sul piano campagna su cui si trova la base del ricettore.

Gli esiti della campagna di misure sono riportati nell'elaborato LN0532EZZRHIM0004001.

2.4. LIVELLI ACUSTICI DI IMPATTO POST OPERAM

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto ad un sostanziale aggiornamento dei calcoli acustici di impatto e impatto mitigato realizzati in PD. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione del rumore fanno riferimento al metodo Europeo CNOSSOS-EU, lo standard europeo che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione delle mappature a partire dal 31 dicembre 2018, identificando un approccio comune per il calcolo del rumore stradale, ferroviario e industriale.

Per l'individuazione degli impatti, i risultati del modello di simulazione sono stati messi a confronto con i limiti acustici della linea ridotti per la presenza delle infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000 e dalla Nota Tecnica ISPRA "Nota tecnica in merito alle problematiche dei progetti di infrastrutture di trasporto lineari soggetti a VIA relativamente alla presa in considerazione degli aspetti connessi alla concorsualità con altre infrastrutture di trasporto". Le sorgenti concorrenti in questo caso sono costituite dalle infrastrutture stradali esistenti le cui fasce di rispetto e relativi limiti sono riferibili al DPR 142/04.

2.5. DIMENSIONAMENTO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E LIVELLI ACUSTICI DI IMPATTO POST MITIGAZIONE

La scelta progettuale è stata sempre quella di intervenire in via prioritaria con interventi sull'infrastruttura ferroviaria, e ciò per tutti i ricettori indipendentemente dal fatto che fossero isolati o aggregati in comparti urbanisticamente omogenei. Sono stati mitigati con barriere antirumore tutti i ricettori ricadenti all'interno ed in adiacenza alla fascia di pertinenza acustica del DPR 459/98 estesa a 300-500 m e i ricettori sensibili nella fascia fino a 500 m dal binario esterno. Particolare attenzione è stata posta alle riflessioni del rumore nelle situazioni in cui le barriere antirumore ferroviarie saranno localizzate ai margini delle infrastrutture di trasporto stradale principali.

La progettazione acustica identifica i ricettori in cui dovranno essere svolte da parte di RFI verifiche di intervento diretto e successive eventuali realizzazioni di interventi diretti.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
	QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	15 DI 107

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1. NORMATIVA NAZIONALE

La normativa che disciplina la componente “rumore” è stata introdotta in Italia in data 1 marzo 1991, in attuazione dell’art. 2 comma 14 legge 8 luglio 1986 n. 349, quando è stato emanato un DPCM che consentiva al Ministro dell’Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell’ambiente esterno ed abitativo (di cui all’art. 4 legge 23 dicembre 1978 n. 833). Al DPCM 1 marzo 1991 è seguita l’emanazione della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n. 447/1995 e, successivamente, il DPCM 14 novembre 1997 con il quale vengono determinati i valori limite di riferimento, assoluti e differenziali.

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e i limiti differenziali, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

I limiti stabiliti nella Tabella C del DPCM 14 novembre 1997 sono applicabili al di fuori della fascia di pertinenza autostradale in base alla destinazione d’uso del territorio. Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

Il decreto 29.11.2000 “Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”, ai sensi dell’Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico” stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l’obbligo di individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti, di determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti e di presentare al comune e alla regione o all’autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall’esercizio delle infrastrutture. Gli obiettivi di risanamento devono essere conseguiti entro 15 anni dalla data di espressione della regione o dell’autorità da essa indicata.

Il decreto DPR 30 marzo 2004, n. 142 contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, definisce le fasce di pertinenza e i limiti applicabili alle infrastrutture stradali esistenti e di nuova realizzazione. Il decreto ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14 novembre 1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Il rispetto dei valori limite all’interno e all’esterno della fascia infrastrutturale deve essere verificato a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici più esposti, con le tecniche di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”. In analogia al rumore stradale, il DPR 459/98 definisce analoghe disposizioni per il rumore ferroviario.

Infine il Decreto legislativo 17 febbraio 2017 n. 42, entrato in vigore il 19/04/2017, prevede l’armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico come richiesto dalla Legge Europea (L.n.161/2014) e, come riportato dal Consiglio dei Ministri, si pone in particolare l’obiettivo di ridurre le procedure di infrazione comunitaria aperte nei confronti dell’Italia in materia di rumore ambientale, nonché quello di risolvere in modo definitivo alcune criticità normative, soprattutto in materia di applicazione dei valori limite e di azioni mirate alle autorizzazioni all’esercizio di sorgenti sonore.

Il Decreto Legislativo è dunque emanato in virtù della Legge 30 ottobre 2014, n. 161 “Disposizioni per l’adempimento degli obblighi derivanti dall’appartenenza dell’Italia all’Unione europea - Legge europea 2013 –bis”,

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 16 DI 107

che all'Art. 19 c. 2 lett. a), b), c), d) e), f), h) delega il Governo ad armonizzare la normativa nazionale sull'inquinamento acustico.

Le modifiche apportate dal decreto riguardano in particolare la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 che dà attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale aggiornando, tra le altre cose, le scadenze dei vari adempimenti (mappature acustiche, mappature acustiche strategiche, piani di azione nonché gli adempimenti anticipati relativi alle infrastrutture ricadenti negli agglomerati).

Al di là dei punti salienti sopra descritti, la normativa sul rumore è più ampia ed articolata; se ne riporta di seguito un elenco sviluppato secondo l'ordine cronologico di emanazione.

- DPCM 1/3/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- L. 26/10/1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.M. 11/12/1996: Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati nelle zone diverse da quelle esclusivamente industriali o le cui attività producono i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali (G.U. n. 52 del 4/3/97);
- DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DM 16/3/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DPCM 31/3/1998 – Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPR 18/11/1998, n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'Art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- L. 09/12/98 n. 426 – Nuovi interventi in campo ambientale;
- DM 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- L. 31/7/02, n. 179 – Disposizioni in materia ambientale;
- D. Lgs. 4/9/2002, n. 262: Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214);
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”;
- Circolare 6/9/2004: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
- Decreto Legge 19/8/2005 n.194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Decreto 24/7/2006 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare – Modifiche dell'allegato I - Parte b, del D. Lgs. 4/9/2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno. (GU n. 182 del 7/8/2006);

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 17 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

- D.Lgs. 9/4/08, n. 81 – Attuazione dell'art. 1 della L. 3/8/07, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 27/1/10, n. 17 – Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- Decreto Legge 17 febbraio 2017 n.42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”

I seguenti paragrafi approfondiscono alcuni dei riferimenti normativi più pertinenti all'opera oggetto di studio.

3.2. DPCM 14 NOVEMBRE 1997

In ambiente esterno i livelli di rumorosità sono regolati dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» in accordo alla Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, assoluti e differenziali, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto.

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate in Tabella, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 18 DI 107

CLASSE	TIPOLOGIA	EMISSIONE		IMMISSIONE		ATTENZIONE		QUALITA'	
		DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6
I	Aree protette	45	35	50	40	50	40	47	37
II	Aree residenziali	50	40	55	45	55	45	52	42
III	Aree miste	55	45	60	50	60	50	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	65	55	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	70	60	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	70	70

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

I valori di attenzione, infine, sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Per quanto riguarda l'ambiente abitativo valgono le seguenti considerazioni:

- Il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse, in periodo diurno, è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 35 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale (differenza tra rumore ambientale e rumore residuo) minore di 5 dB(A).
- Il livello sonoro ambientale 22÷6h a finestre chiuse, in periodo notturno è ritenuto “non disturbante” se inferiore a 25 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale minore di 3 dB(A).

3.3. DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A – Autostrade

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 19 DI 107

- B – Strade extraurbane principali
- C – Strade extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- E – Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:

- a) Alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti.

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella tabella seguente.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*) Per le scuole vale il solo limite diurno						

Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 20 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

b) Alle infrastrutture di nuova realizzazione. Per le infrastrutture stradali di nuova realizzazione di tipo A, B e viene proposta una fascia di pertinenza unica estesa per 250 m dal confine stradale.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

In via prioritaria (Art. 5) l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno della fascia di pertinenza acustica (250 m nel caso delle autostrade) per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo, e, per tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia di pertinenza all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A di 100 m nel caso delle autostrade).

All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia B estesa per 150 m nel caso delle autostrade) le rimanenti attività di risanamento andranno armonizzate con i piani di cui all'Art. 7 della L. 447/95 (Piani di risanamento acustico).

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del DPCM 14 novembre 1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (DM 5.11.01 Norme funz. e geom. per la costruz. delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall’articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*) Per le scuole vale il solo limite diurno						

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

3.4. DPR 459/1998

Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda pertanto al D.P.R. n. 459 del 18/11/98. Il D.P.R. stabilisce le norme di prevenzione e contenimento dell'inquinamento prodotto da:

- infrastrutture ferroviarie esistenti, loro varianti ed infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti;
- infrastrutture di nuova realizzazione.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 21 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Il regolamento stabilisce quindi le fasce di pertinenza e i relativi limiti acustici secondo due casi:

1. Infrastrutture ferroviarie esistenti, per le loro varianti e per le nuove realizzazioni in affiancamento a linee esistenti o con velocità di progetto inferiore a 200 km/h
2. Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h

In riferimento al caso in esame, si evidenzia che il tracciato della linea A.V./A.C. in progetto è posizionato sempre in affiancamento alla linea lenta esistente. Ne discende che nel tratto in cui vi è affiancamento, dovranno essere applicate fasce e limiti così come previsti nella casistica di cui al precedente punto 1.

Per situazioni di affiancamento alla esistente linea lenta, il DPR 459/98 prevede l'individuazione di una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di 250 m per ciascun lato dell'infrastruttura, misurata a partire dalla mezzzeria dei binari esterni. Tale fascia deve a sua volta essere suddivisa in due parti:

- FASCIA «A» pari a 100 m la più vicina alla sede ferroviaria
- FASCIA «B» pari ad ulteriori 150 m più lontana da essa.

All'interno delle fasce suddette i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

- Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
- Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «A» il limite è di 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno;
- Per gli altri ricettori posti all'interno della fascia «B» il limite è di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno;
- Oltre la fascia di rispetto «B» valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione il DPR 459 prevede una fascia unica di pertinenza dell'infrastruttura per ciascun lato sempre di 250 m di ampiezza. All'interno di questa fascia unica i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

- Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
- Per gli altri ricettori posti all'interno il limite è di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno;
- Oltre la fascia di rispetto «B» valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali

In entrambi i casi, il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), in facciata degli edifici ed ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 22 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

- 35 dB(A) di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dB(A) di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

Si precisa che l'art 1 comma f del DPR 459/98 definisce tratto in affiancamento la “realizzazione di infrastrutture parallele o confluenti, tra le quali non esistono aree intercluse non di pertinenza delle infrastrutture stesse”.

Le fasce di pertinenza acustica per l'individuazione dei limiti sono riportate nelle planimetrie di censimento, nelle mappature di rumore e nelle tavole dei conflitti.

Tipo di ricettore	Fascia A (0-100 m)		Fascia B (100-250 m)	
	Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)	Periodo diurno dB(A)	Periodo notturno dB(A)
Residenziale	70.0	60,0	65.0	55,0
Produttivo	70.0	-	65.0	-
Terziario	70.0	-	65.0	-
Ospedale/Casa di Cura	50,0	40,0	50,0	40,0
Scuola	50,0	-	50,0	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

3.5. D.M. 29.11.2000

In data 6 Dicembre 2000, viene pubblicato il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.141 del 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.

Detto strumento normativo, stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione degli interventi antirumore, definendo, oltre agli obblighi del gestore, i criteri di priorità degli interventi, riportando inoltre (Allegato 2) i criteri di progettazione degli interventi stessi (Allegato 3 – Tabella 1), l'indice dei costi di intervento e i criteri di valutazione delle percentuali dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in uno stesso punto.

In particolare, all'art. 4 “Obiettivi dell'attività di risanamento”, il Decreto stabilisce che le attività di risanamento debbano conseguire il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto così come stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art. 11 della Legge Quadro.

Nel caso di sovrapposizione di più fasce di pertinenza, il rumore immesso non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Per quanto concerne le priorità di intervento, nell'Allegato 1 viene riportato la seguente relazione per il calcolo dell'indice di priorità P,

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	23 DI 107

$$P = \sum R_i (Li - L_i^*)$$

nella quale:

R_i è il numero di abitanti nella zona i-esima,
 $(Li - L_i^*)$ è la più elevata delle differenze tra i valori di esposizione previsti e i limiti imposti dalla normativa vigente all'interno di una singola zona;

Relativamente all'infrastrutture concorrenti, il Decreto stabilisce che l'attività di risanamento sia effettuata secondo un criterio di valutazione riportato nell'allegato 4 oppure attraverso un accordo fra i medesimi soggetti, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti.

Il criterio indicato dal decreto nell'Allegato 4 viene introduce il concetto di "Livello di soglia", espresso mediante la relazione

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N \quad (II)$$

e definito come "il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

Nella relazione (II) il termine N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento, e L_{zona} è il limite assoluto di immissione. Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dB(A) rispetto al valore della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente stessa può essere trascurato.

3.6. LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLA CONCONSORIALITÀ

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000.

Come evidenziato nei riferimenti normativi, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

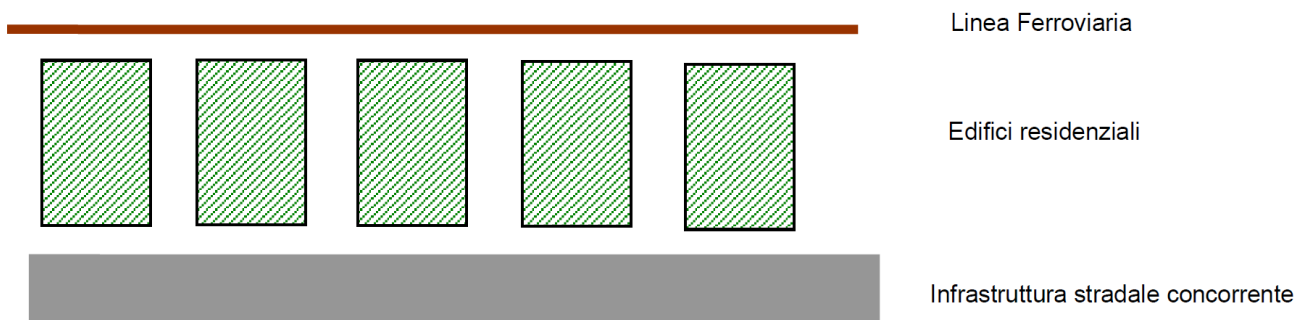
Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

Per quanto riguarda le sorgenti concorsuali, per il caso in studio, come si è visto nel paragrafo precedente, risultano significative diverse strade, ognuna secondo il proprio limite di riferimento e la propria classe acustica.

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza acustica, di fatto per il ricettore non assumono rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi.

Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati (vedi schema) la presenza stessa dell'edificio costituisce un'ostacolo alla propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi è concorsualità effettiva.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 24 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una, due o anche tre sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore della linea ferroviaria in questione, si applicano i valori limite sintetizzati nella Tabella A prima riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture, similmente a come si sta operando in altre regioni, i valori limite di riferimento sono stati calcolati imponendo che la somma dei contributi egualmente ponderati non superasse il valore della sorgente avente massima immissione.

Nell'area oggetto di studio le infrastrutture potenzialmente concorrenti presentano limiti differenziati in funzione della tipologia di infrastruttura.

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità indicando con la lettera "A" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni, con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni. Secondo tale ipotesi, la fascia unica di pertinenza acustica delle infrastrutture classificate come Db è associata alla lettera "B".

I limiti riportati in tabella si riferiscono a edifici residenziali; In caso di edifici di tipo produttivo o terziario saranno considerati unicamente i valori diurni.

Per quanto concerne Ospedali, Case di Cura o di Riposo, i limiti da rispettare saranno nel caso di due infrastrutture concorrenti pari a 47,0 dB(A) di giorno e 37,0 dB(A) di notte, mentre in caso di tre infrastrutture saranno pari a 45,2 di giorno e 35,2 dB(A) di notte. Per i fabbricati scolastici tali limiti saranno applicati solo nel periodo diurno.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 25 DI 107

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A	A			67.0	57.0
A	B			68.8	58.8
B	B			62.0	52.0
B	A			63.8	53.8
A	A	A		65.2	55.2
A	A	B		66.4	56.4
A	B	B		67.9	57.9
B	A	A		61.4	51.4
B	A	B		62.9	52.9
B	B	B		60.2	50.2
A	A	A	A	64.0	54.0
A	A	A	B	64.8	54.8
A	A	B	B	65.8	55.8
A	B	B	B	67.1	57.1
B	A	A	A	59.8	49.8
B	A	A	B	60.8	50.8
B	A	B	B	62.1	52.1
B	B	B	B	59.0	49.0

Valori di riferimento in presenza di sorgenti concorsuali

3.7. NOTA TECNICA ISPRA

La Nota Tecnica ISPRA “Problematiche dei progetti di infrastrutture di trasporto lineari soggetti a VIA relativamente alla presa in considerazione degli aspetti connessi alla concorsualità con altre infrastrutture di trasporto” detta le metodiche da utilizzare per la valutazione dei limiti in presenza di sorgenti concorsuali. La nota tecnica distingue due casi:

Caso 1 - Varianti plano-altimetriche di infrastrutture esistenti

Caso 2 - Infrastrutture di nuova realizzazione

Nel primo caso l'infrastruttura si configura come infrastruttura già esistente. In presenza di situazioni di concorsualità, il rumore, immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore tra i valori limite di immissione previsti dalle singole infrastrutture. I limiti propri delle singole infrastrutture devono essere calcolati secondo il criterio definito nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000. Al di fuori delle aree di sovrapposizione tra fasce di pertinenza valgono i limiti definiti dal D.P.R. 459/98.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 26 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Nel caso 2 sono invece distinti tre sotto casi di cui si dovrà tener conto nella definizione degli obbiettivi di mitigazione, come di seguito riportato:

- Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico pari al limite proprio della nuova infrastruttura. In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, sommandosi al livello sonoro presente nell'area, non superi complessivamente il valore limite dell'area definito dalle infrastrutture già esistenti.
- Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico superiore al limite proprio della nuova infrastruttura. In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, oltre a non superare i propri limiti, sommato al livello sonoro relativo alle altre sorgenti, non superi il valore limite dell'area definito dalle infrastrutture già esistenti.
- Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico inferiore al limite proprio della nuova infrastruttura. In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, sommato al livello sonoro relativo alle altre sorgenti, non superi il valore limite proprio dell'infrastrutture di nuova realizzazione

3.8. NORMATIVA REGIONALE

I principali riferimenti alla normativa regionale sul rumore della Regione Lombardia sono:

- LR 10 agosto 2001, N. 13 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- DGR 12 luglio 2002 n. 9776 "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale"
- DGR 10 febbraio 2010 n.VIII/11349, Integrazione dell'allegato tecnico alla deliberazione VII/9776
- DGR 8 marzo 2002 n. VII/8313, "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"
- DGR 10 gennaio 2014 n. X/1217 del “Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313”
- DGR 4 dicembre 2017 n. X/7477 “Modifica dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313 e dell'appendice relativa a criteri e modalità per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico dei circoli privati e pubblici esercizi”
- DGR 14 dicembre 2020 n. XI/4025 “Semplificazione dei criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico per le attività di manutenzione e riparazione di autoveicoli, motocicli, ciclomotori e biciclette. Modifica ed integrazione dell'allegato alla deliberazione di Giunta regionale 8 marzo 2002, n. VII/8313”

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 27 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

3.9. NORMATIVA COMUNALE: LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni di pianificazione, di programmazione, di regolamentazione, autorizzative, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

Le Amministrazioni Comunali hanno l'obbligo di predisporre la classificazione acustica comunale in accordo alla DGR 12 luglio 2002 n. 9776 "Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale".

La tabella seguente riporta la ricognizione aggiornata al marzo 2024 delle classificazioni acustiche comunali adottate dalle Amministrazioni Comunali acusticamente interessate dalle opere in progetto.

COMUNE	APPROVAZIONE	NOTE
Rho	DCC n. 21 del 12/05/2021 variante	
Pregnana Milanese	DCC n. 30 del 04/06/1999	
Vanzago	DCC n. 3 del 08/02/2011	
Pogliano Milanese	DCC n.55 del 06/11/2000	
Nerviano	DGC n. 199 del 01/06/2006	
Parabiago	DCC n. 26 del 25/06/2013	
Canegrate	DCC n. 4 del 29/10/2013	
Legnano	adottato con DCC 123/2018.	
Castellanza	DCC n. 46 del 27/07/2011	
Busto Arsizio	DCC n. 55 del 04/06/2013 adozione approvata con DCC n. 101/2013 del 17/12/2013	
Olgiate Olona	DCC n. 23 del 19/06/2008	Revisionata nel 2006 https://www.comuneolgateolona.it/il-comune/zonizzazione-acustica-123.html

Le Tavole grafiche LN0532EZZN5IM0004003÷ LN0532EZZN5IM0004007 riportano la mappatura dei valori limite applicabili all'infrastruttura in progetto.

4. CARATTERUIZZAZIONE ANTE OPERAM

4.1. CENSIMENTO DEI RICETTORI

L'area interessata interessa le province di Milano e Varese. Sono nello specifico interessati i comuni di Rho. Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Parabiago, Canegrate, Castellanza e Busto Arsizio.

Nel tratto la sede ferroviaria è all'attualità costituita da doppio binario singolo che corre per lo più a raso o in rilevato basso. Lungo il tratto di intervento le interferenze con il sistema abitativo sono molteplici interessando entrambi i lati della ferrovia.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 28 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Caratteristica peculiare di questa linea è infatti la stretta correlazione tra la linea ferroviaria e il tessuto urbanizzato che si presenta lungo l'intero tratto di progetto praticamente senza soluzione di continuità. I fabbricati residenziali sovente risultano molto vicini alla sede ferroviaria; si nota infatti che sovente la distanza tra il binario e il ricettore risulta anche inferiore a 10 m.

L'edificato è costituito per lo più da palazzine di modesta altezza generalmente variabile tra 1 e 3 piani, che per quanto detto costituiscono, pertanto, un vero e proprio corridoio all'interno del quale si sviluppa il tracciato ferroviario. Non mancano fabbricati di notevole altezza (anche 7-10 piani) situati per lo più nei centri urbani di Rho e Busto Arsizio. In taluni tratti l'edificato residenziale lascia il posto a fabbricati industriali o a grandi centri di distribuzione. Nell'ambito di studio è significativa la presenza di molteplici ricettori sensibili.

Nella fase di progettazione definitiva dell'intera tratta (anni 2009-2012), nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore, è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori. A questa base informativa è stata data continuità nella progettazione esecutiva ma è stato predisposto un aggiornamento al fine di introdurre nelle verifiche acustiche la nuova edificazione intercorsa tra il 2012 e il 2024.

Il censimento di PD ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98); tale fascia è stata estesa a 500 m per i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo). Nelle aree ad elevata densità abitativa il censimento ha riguardato tutti gli edifici all'interno della Fascia A mentre, in fascia B, sono stati censiti gli edifici residenziali di maggiore altezza rispetto alla antistante edificazione di Fascia A e i ricettori sensibili.

Per la progettazione esecutiva il censimento è stato esteso ai primi 50 m fuori fascia, quindi tra 250 m e 300 m dall'asse binario esterno, in accordo alla procedura precedentemente indicata.

Nelle planimetrie di censimento sono state evidenziate mediante le informazioni di seguito descritte:

- Codice ricettore individuato da una stringa alfanumerica del tipo X YZZZ dove

X è una lettera che individua il comune:

A Rho

B Pregnana Milanese

C Vanzago

D Pogliano Milanese

E Nerviano

F Parabiago

G Canegrate

J Castellanza

K Busto Arsizio

Y è un numero che indica la posizione/tipologia del ricettore rispetto al binario

1 lato binario dispari ricettore con scheda

2 lato binario pari ricettore con scheda

3 lato binario dispari ricettore oltre la fascia di 100 m senza scheda

4 lato binario pari ricettore oltre la fascia di 100 m senza scheda

5 lato binario dispari ricettore particolarmente sensibile

6 lato binario pari ricettore particolarmente sensibile

ZZZ è il numero progressivo del ricettore

- Tipologia dei ricettori

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 29 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Residenze o Servizi;
Ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura, etc.);
Produttivo artigianale o industriale e commerciale;
Magazzini e depositi.

- Altezza dei ricettori
1. Edifici bassi ≤ 3 piani ($h < 10,50$ m)
 2. Edificio medi 3 piani $< h \leq 5$ piani ($12 < h \leq 16,50$ m)
 3. Edificio alti > 6 piani (> 18 m)

L'attività di censimento è stata quindi completata con la redazione di schede di dettaglio in cui sono state riportate per ciascun fabbricato le informazioni riguardanti la localizzazione, lo stato e la consistenza e la relativa documentazione fotografica.

Considerata la particolare urbanizzazione dei luoghi, le schede sono state redatte con le seguenti modalità:

- nei tratti densamente abitati corrispondenti ai centri abitati consolidati la schedatura ha riguardato tutti i ricettori situati all'interno della fascia di 100 m per lato del binario,
- nei tratti poco edificati sono stati schedati tutti i ricettori situati entro la fascia di pertinenza acustica pari a 250 m;
- sono stati schedati tutti i ricettori particolarmente sensibili situati nella fascia di 500 m per lato del binario esterno.

In questa fase sono state elaborate:

- Planimetria localizzazione dei ricettori censiti LN0532EZZN6IM0004006 ÷ LN0532EZZN6IM0004015 in scala 1:2000
- Schede di censimento ricettori su base comunale, lato binario pari e binario dispari (LN0532EZZSHIM0004001 ÷ LN0532EZZSHIM0004018)

I fabbricati da demolire interferenti con la linea ferroviaria vengono successivamente eliminati dal modello digitale degli edifici e non considerati come ostacoli o come ricettori.

4.2. RICETTORI SENSIBILI

Il progetto acustico ha destinato particolare attenzione, in occasione dei sopralluoghi che hanno accompagnato il censimento, ai ricettori sensibili presenti sul territorio, considerando le fasce di pertinenza ferroviaria A e B, la Fascia 250-500 m e includendo per completezza in alcuni casi anche plessi scolastici localizzati nelle immediate adiacenze del limite di 500 m ma al di fuori della Fascia Ferroviaria da considerare per i ricettori sensibili di Classe I. Tutti i ricettori sensibili sono stati oggetto di sopralluoghi al fine di constatare il mantenimento della destinazione d'uso, lo stato di utilizzo, l'inserimento nel contesto edificato importante nel caso di "micro" insediamenti, ad esempio asili inseriti in alloggi all'interno di una più generale e diffusa destinazione residenziale.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 30 DI 107

La Tabella seguente riepiloga per i ricettori sensibili la tipologia, denominazione, indirizzo, Comune di appartenenza, classe di zonizzazione acustica comunale, l'inserimento nelle fasce ferroviarie e il lato del binario rispetto al quale viene a trovarsi il ricettore.

COD.	TIPO	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	COMUNE	CLASSE ZONIZZ.	FASCIA A/B FF-FFF	LATO BINARIO P/D
AE 6004	Scuola	Ricordi music School	Via Giulio Cesare, 36	Rho	II	FS	pari
B 6001	Scuola	Scuola Primaria Elementare A. Manzoni	Via V. Emanuele II, 2	Pregnana Mi	I	FS	pari
B 6001	Scuola	7 Note Music School	Via Roma, 85	Pregnana Mi	I	FS	pari
-	Scuola	Scuola dell'Infanzia "A.Gattinoni"	Via Roma, 83	Pregnana M	II	FS	pari
B 6002	Scuola	ICS A. Rizzoli - Scuola pubblica	Via Varese, 3	Pregnana M	I	FS	pari
C 5001		Asilo nido Spazio ai piccoli	Via V. Emanuele II	Vanzago	I	B	dispari
C 5001	Casa di cura	Casa di cura Fondazione Ferrario	Via V. Emanuele II, 4/6,	Vanzago	I	B	dispari
D 5001	Scuola	Scuola Primaria Paolo Neglia	Via G. Garibaldi, 27	Vanzago	I	FS	dispari
C 5002	Scuola	Scuola dell'Infanzia "C. Collodi"	Via Benedetto Croce,	Vanzago	I	FS	dispari
C 3003	Casa di cura	Cura e Riabilitazione Onlus Enrico Beltrami	Via Giacomo Matteotti, 10	Vanzago	II	B	dispari
C 6001	Scuola	Asilo Nido L'angolo delle coccole	Via della Filanda, 4	Vanzago	IV	A	pari
CE 2002	Scuola	Asilo nido bilingue BABY IN WONDERLAND	Via Fabio Filzi, 1	Vanzago	III	B	pari
-	Scuola	Istituto Comprensivo Paolo Neglia	Via G. Garibaldi, 55	Pogliano	I	FS	dispari
-	Scuola	Scuola Primaria Statale Don Lorenzo Milani	SP172	Pogliano	I	FFF	dispari
EE 5001	Scuola	Asilo Nido Parrocchiale S. Anna	Via Sant'Anna, 1	Nerviano	II	FF	dispari
-	Scuola	Scuola Elementare via Di Vittorio		Nerviano	I	FFF	dispari
-	Scuola	Scuola Primaria Via dei Boschi	Via G. di Vittorio, 5	Nerviano	I	FFF	dispari
FE 6001	RSA	RSA/RSD Leopardi, Gruppo La Villa	Via Sesia, 1/A	Parabiago	III	FFF	pari
F 5001	Scuola	Asilo nido "Emanuela Setti Carraro Dalla Chiesa"	Via Felice Gajo, 8	Parabiago	II	B	pari
-	Scuola	ITET Giuseppe Maggiolini	Via Giovanni Spaggiardi, 19	Parabiago	I	FFF	dispari
FE 5001	Scuola	Istituto Comprensivo Statale "A. Manzoni"	Via IV Novembre, 23	Parabiago	II	FS	dispari

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	31 DI 107

COD.	TIPO	DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	COMUNE	CLASSE ZONIZZ.	FASCIA A/B FF-FFF	LATO BINARIO P/D
F 5002	Struttura sanitaria	Poliambulatorio consultorio	Via XI Febbraio 31	Parabiago	III	B	dispari
F 5004	Scuola	Scuola media statale “G. Rapizzi”	Via Legnano, 6	Parabiago	II-III	B	dispari
-	Scuola	Scuola Elementare di Via Brescia	Via Brescia, 65	Parabiago	I	FS	pari
-	RSA	Albergo del Nonno - Casa di riposo	Via Don Balzarini	Parabiago	I	FFF	pari
G6002 G 6001 G 2013	Scuola	Scuola primaria statale Aldo Moro	Via Redipuglia, 8	Canegrate	I	A-B	pari
G 5001	Scuola	Scuola dell’Infanzia Giuseppe Gajo	Via San Giuseppe Cottolengo, 2	Canegrate	I	B	dispari
J 6001	Scuola	I.S.I.S. Cipriano Facchinetti	Via Azimonti C. I., 5	Castellanza	I	B	pari
NOTE	FFF - Fuori Fascia Ferroviaria sensibili > 500 m FS - Fascia Sensibili 250-500 m A - Fascia A 0-100 m B - Fascia B 100-250 m						

N.B.1 I micro insediamenti “sensibili”, ad esempio asili inseriti in condomini, possono conservare i limiti di fascia diurni e notturni o i limiti class acustica comunale se fuori fascia (sfondo grigio).

N.B.2 Poliambulatori e consultori: non c’è degenza, quindi al più limiti diurni. Ma se non sono edifici autonomi ma bensì attività inserite in condomini, da trattare come alla nota precedente.

La Scuola primaria di primo grado "Aldo Moro" in via Redipuglia 8 a Canegrate, per la quale il Comune ha trasmesso osservazioni al progetto definitivo e allo studio di impatto ambientale, è inserita nella lista dei ricettori sensibili ma ricade al di fuori dell’ambito di progetto.



Scuola primaria di primo grado "Aldo Moro" Via Redipuglia 8 - Canegrate

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 32 DI 107

5. CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

In relazione alla necessità di aggiornare le misure realizzate per il P.D. è stata svolta una specifica campagna di monitoraggio finalizzata ad integrare il quadro di riferimento conoscitivo ante operam e alla taratura del modello previsionale. In particolare, i monitoraggi del rumore hanno avuto lo scopo di:

- caratterizzare le emissioni di rumore dell'attuale esercizio ferroviario;
- tarare il modello previsionale CNOSSOS-EU Rail

5.1. SINTESI DELLE MISURE SVOLTE

La relazione LN0532EZZRHIM0004001 fornisce il dettaglio delle informazioni sulla campagna di monitoraggio svolta nelle 2 sezioni di misura nel periodo compreso tra giovedì 15 e venerdì 16 febbraio 2024.

La Sezione 1 (S01) è localizzata nel comune di Vanzago, sul lato nord della linea ferroviaria Rho-Arona, 500 m a nord-ovest della Stazione di Vanzago. In questo tratto, il tracciato della ferrovia Rho-Arona si sviluppa in rilevato a circa 1 m di altezza sul piano campagna nord su cui si trova la base del ricettore.

La Sezione 2 (S02) è localizzata nel comune di Canegrate, sul lato nord della linea ferroviaria Rho-Arona, 1 km a nord-ovest della Stazione di Parabiago ed 1 km a sud est della stazione di Canegrate. In questo tratto, il tracciato della ferrovia Rho-Arona si sviluppa in rilevato a circa 1.5 m di altezza sul piano campagna su cui si trova la base del ricettore.

I risultati dalla campagna di misura espressi in termini di livelli equivalente di rumore ambientale, residuo e ferroviario per il periodo diurno 6-22 e notturno 22-6 permettono il confronto dei livelli di rumore rilevati con i limiti di fascia A ferroviaria (DPR459/98).

La Tabella 5-1 contiene la sintesi delle informazioni.

PUNTO		LIMITE DPR 459/98		L _{Aeq} AMBIENTALE [dBA]		L _{Aeq} RESIDUO [dBA]		L _{Aeq} FERROVIARIO [dBA]	
		6-22	22-6	6-22	22-6	6-22	22-6	6-22	22-6
Pr	S01-B	70	60	67.7	60.1	54.2	46.6	67.5	59.9
Ps	S01-R	70	60	62.0	54.9	53.1	47.2	61.4	54.1
Pr	S02-B	70	60	66.9	60.0	45.3	58.6	66.9	59.5
Ps	S02-R	70	60	60.6	55.8	37.2	45.1	60.6	55.4

Tabella 5-1 Sintesi dei livelli rilevati e limiti applicabili – Rumore Ferroviario e residuo

Si evidenzia che l'esercizio ferroviario rilevato nel giorno di misura determina, in tutti i punti PR (a 7.5 m dalla linea) e PS (a 25 m in facciata ricettore), in entrambi i periodi di riferimento, livelli di rumore conformi ai valori limite di fascia A indicati dal DPR 459/98.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 33 DI 107

5.2. TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE CNOSSOS-EU

In prima istanza, il confronto tra valori misurati e valori previsionali CNOSSOS è stato basato sulle emissioni del data base RFI. Viste le stime eccessivamente cautelative, sono state impiegate le emissioni rilevate in campo sulla linea ferroviaria attuale. La tabella seguente dà evidenza del confronto per il periodo di riferimento diurno e notturno.

PUNTO	L _{Aeq} FERROVIARIO MISURATO [dBA]		L _{Aeq} FERROVIARIO STIMATO [dBA]		Δ (MISURA-STIMA) [dBA]	
	6-22	22-6	6-22	22-6	6-22	22-6
S01-B (Pr)	67.5	59.9	67.3	61.2	-0.2	+1.3
S01-R (Ps)	61.4	54.1	62.0	56.0	+0.6	+1.9
S02-B (Pr)	66.9	59.5	66.9	61.0	0.0	+1.5
S02-R (Ps)	60.6	55.4	62.6	56.9	+2.0	+1.5

Conclusioni:

- il modello previsionale CNOSSOS utilizzato con le opportune categorie di convogli e parametri descrittivi delle emissioni ferroviarie permette di raggiungere una accuratezza di stima prudente rispetto ai valori sperimentalmente misurati fino a 2 dBA in periodo diurno e 1.5 dBA in periodo notturno.
- Le emissioni rilevate sperimentalmente sulla linea ferroviaria attuale sono più basse di quelle indicate dal data base RFI utilizzato per il Piano di Risanamento Acustico PRA nazionale ai sensi DM 29.11.2000

In accordo con ITF e con il manuale di progettazione RFI, è stato concordato di considerare una % di carri merci con emissioni STI NOISE pari all’80% e il restante 20% secondo le emissioni rilevate in campo durante la campagna di monitoraggio svolta a febbraio 2024 precedentemente descritta.

È stato verificato che dall’impiego di queste emissioni consegue un allineamento dei valori previsionali stimati dal modello previsionale ai valori misurati nel periodo notturno nel corso delle campagne di misura, valori che, come noto, indirizzano il dimensionamento delle barriere antirumore.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 34 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

6. DESCRIZIONE DEI CALCOLI PREVISIONALI

6.1. IL MODELLO PREVISIONALE E LO STANDARD DI CALCOLO CNOSSOS

Il progetto acustico di PE aggiorna le simulazioni acustiche rispetto al PD introducendo lo standard Europeo CNOSSOS-EU che va di fatto a sostituire i metodi ad interim stabiliti dal D. Lgs. 194/2005.

6.1.1. Il modello previsionale

Per la simulazione acustica dell'impatto ferroviario è stato utilizzato il software commerciale SoundPLAN versione 9.0 sviluppato da Braunstein + Berndt GmbH. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificio presente nell'area di studio, le tipologie di copertura superficiale del terreno, la presenza di schermature alla propagazione del rumore, le caratteristiche meteorologiche locali e i livelli di potenza sonora delle singole sorgenti.

La procedura di simulazione è la parte centrale e più delicata dello studio acustico presentandosi la necessità di gestire informazioni provenienti da fonti diverse. E' stato pertanto necessario:

- realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio "DTM Digital Terrain Model" esteso a tutto l'ambito di studio;
- realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell'edificio "DBM Digital Building Model", che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso;
- definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;
- definire i coefficienti di assorbimento per il terreno, degli edifici e dei muri;
- definire i dati di emissione da assegnare alla linea ferroviaria.

In particolare, il modello geometrico 3D contiene:

- morfologia del territorio;
- tutti i fabbricati presenti nell'area di qualsiasi destinazione d'uso,
- altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore;
- cigli marginali delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

6.1.2. Standard di calcolo CNOSSOS-EU

CNOSSOS-EU è lo standard europeo che la Direttiva della Commissione Europea UE 2015/996/CE ha individuato come metodo comune obbligatorio per la redazione delle mappature strategiche a partire dal 31 dicembre 2018, identificando un approccio comune per il calcolo del rumore stradale, ferroviario e industriale.

Il metodo CNOSSOS-EU è stato sviluppato tramite un lungo processo che ha visto coinvolti la Commissione Europea, l'agenzia europea per l'ambiente (EEA), l'agenzia europea per la sicurezza aerea (EASA), la sezione europea dell'organizzazione mondiale della sanità (WHO-Europe) e più di 150 esperti di rumore. Una prima fase di sviluppo ha portato alla definizione nel 2012 del quadro operativo definendo in particolare gli obiettivi e i requisiti

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
	QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	35 DI 107

del metodo, i modelli di emissione e propagazione delle sorgenti stradali, ferroviarie e industriali, la metodologia e il database per la stima del rumore aeroportuale e infine la metodologia per l'assegnazione dei livelli alla popolazione. Una seconda fase ha visto l'implementazione della metodica tra gli stati membri, realizzando in particolare la creazione di una serie di dati di input per le sorgenti stradali, ferroviarie e industriali, un software open-source per testare la metodica punto-punto e verificare le differenti capacità di tre metodi di propagazione possibili (ISO 9613, NMPB 2008, HARMO-NOISE). Nella seconda fase sono state infine realizzate le linee guida per la definizione dell'emissione e la validazione del modello di propagazione sonora. La valutazione dei tre metodi di propagazione sonora si è resa necessaria in considerazione dei diversi approcci nella modellizzazione degli ostacoli e degli effetti meteorologici. In particolare, si è tenuto conto di diversi aspetti quali la precisione e l'accuratezza richiesta come fattori principali, secondariamente della velocità computazionale ma anche della flessibilità e della semplicità del metodo nonché del numero di parametri da gestire.

Tale fase si è conclusa con la scelta del metodo NMPB 2008 in quanto le prestazioni superiori del metodo HARMONOISE non risultano essere significative a livello delle valutazioni necessarie nell'ambito delle mappature strategiche dal momento che richiedono tempi di calcolo molto più ampi. Questa fase ha inoltre prodotto dei documenti per stabilire relazioni di equivalenza tra i modelli ad interim precedentemente in vigore e il nuovo metodo CNOSSOS-EU ad esclusione della sorgente aeroportuale per il quale è stato di fatto confermata la stessa metodologia già vigente.

Infine, il metodo di assegnazione dei livelli alla popolazione è stato scelto sulla base del metodo convenzionale tedesco VBEB con alcune precisazioni riguardanti la disponibilità o meno dei dati sulle abitazioni per una maggiore conformità a quanto richiesto dalla 2002/49/CE.

In Italia il metodo CNOSSOS-EU va di fatto a sostituire i metodi ad interim stabiliti dal D. Lgs. 194/2005 in quanto non esistevano metodi nazionali ufficiali.

In particolare, le modifiche interessano le mappature di sorgenti stradali, ferroviarie e industriali. Per le sorgenti stradali si passa dal metodo NMPB 96 al nuovo metodo CNOSSOS-EU: i due differiscono principalmente nel modello di emissione sonora e solo leggermente nel modello di propagazione, soprattutto in riferimento alle condizioni meteorologiche, alla modalità di trattamento della riflessione e diffrazione da ostacoli, dell'assorbimento del terreno. In particolare, una modifica sostanziale è quella della trattazione dell'assorbimento del terreno in condizioni di propagazione favorevole.

Per quanto riguarda il modello ferroviario il nuovo modello sostituirebbe ufficialmente il modello RMR II ma di fatto gli assi ferroviari in Italia sono esclusivamente di competenza RFI e sono stati mappati con il modello RFI-INAC.

Nel seguito vengono riassunti brevemente gli elementi essenziali che caratterizzano l'implementazione del modello di propagazione CNOSSOS-EU con riferimento al rumore ferroviario, rimandando ai documenti ufficiali tutte le parti descrittive dettagliate.

Le sorgenti di rumore significative che contribuiscono alla generazione e propagazione del rumore ferroviario e del tram sono associate a varie componenti del sistema binario-treno, vale a dire: le rotaie e le traverse, ruote, ventilatori, compressori e motori, apparecchiature elettriche e scarico nel caso di locomotive a motore diesel e sovrastrutture di treni merci. Nel caso dell'alta velocità, l'aerodinamica dei carrelli, del pantografo e del corpo del treno sono altrettanto rilevanti. A seconda della velocità, i contributi di queste sorgenti cambiano la loro importanza relativa. Pertanto, non è possibile escludere a priori nessuna di queste componenti. Le sorgenti menzionate dipendono principalmente dalle caratteristiche specifiche delle singole sotto-unità all'interno di un treno, piuttosto che essere di tipo costante lungo tutto il treno. Per questo motivo, è opportuno classificare ogni singola sub-unità di un treno e sommare il numero di singole sotto-unità che viaggiano su una specifica sezione del binario, piuttosto che utilizzare le classificazioni per l'intero tipo di treno.

Secondo questo metodo di calcolo, un veicolo è definito come una singola sub-unità ferroviaria di un treno (in genere una locomotiva, un autobus automotore, un autobus trainato o un vagone merci) che può essere spostato in modo

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 36 DI 107

indipendente e può essere staccato dal resto del treno. Alcune specifiche circostanze possono verificarsi per le unità secondarie di un treno che fanno parte di un set non staccabile. Tutte queste sotto-unità sono raggruppati in un unico veicolo.

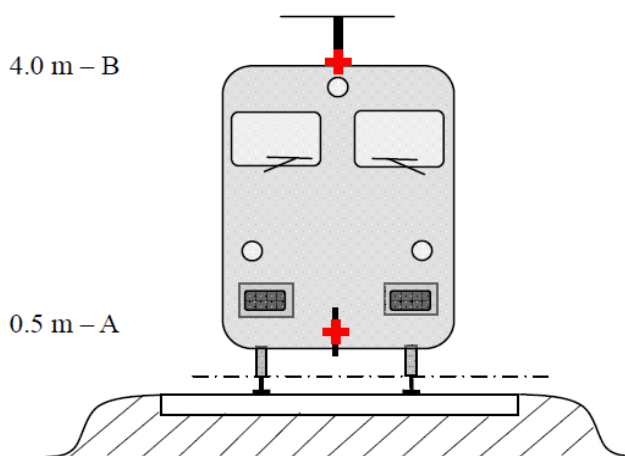
Un treno è costituito da una serie di veicoli accoppiati. Il numero di veicoli per ciascun tipo deve essere determinato su ciascuna delle sezioni del binario per ciascuno dei periodi di tempo da utilizzare nel calcolo del rumore e espresso in un numero medio di veicoli all'ora. Sono presi in considerazione tutti i tipi di veicoli che viaggiano su ciascuna sezione del binario.

Nel caso in cui la sezione del binario si trovi su un ponte, è necessario considerare il rumore aggiuntivo generato dalla vibrazione del ponte a causa dell'eccitazione causata dalla presenza del treno. Perché non è semplice modellare l'emissione del ponte come fonte aggiuntiva, dato le forme complesse di ponti, viene computato un aumento del rumore di rotolamento per tenere conto del rumore del ponte. L'aumento è modellato esclusivamente per il livello complessivo ponderato A e corrisponde a un valore fisso di incremento della potenza sonora del rumore.

Numero e posizione delle sorgenti equivalenti

Le diverse sorgenti di linee di rumore equivalenti sono posizionate a diverse altezze e al centro del binario. Tutte le altezze sono riferite al piano tangente alle due superfici superiori delle due rotaie. Le sorgenti equivalenti rappresentano delle sorgenti fisiche divise in diverse categorie a seconda del meccanismo di generazione e sono:

- 1) rumore di rotolamento (compresa non solo la vibrazione del binario e delle ruote ma anche, ove presente, il rumore dalla sovrastruttura dei veicoli merci): è assegnato a $h = 0.5$ m;
- 2) rumore di trazione: le altezze equivalenti della sorgente per il rumore di trazione variano tra 0,5 m (sorgente A) e 4.0 m (sorgente B), a seconda della posizione fisica del componente in questione;
- 3) rumore aerodinamico: associato alla sorgente a 0,5 m e alla sorgente a 4.0 m;
- 4) rumore da impatto (da incroci, interruttori e incroci): associato alla sorgente a 0.5 m;
- 5) rumore sibilante: associato alla sorgente a 0,5 m
- 6) rumore dovuto a effetti aggiuntivi come ponti e viadotti: associato alla sorgente a 0.5 m.



Sorgenti equivalenti modello ferroviario CNOSSOS-EU

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 37 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Potenza della sorgente

Il modello per il rumore del traffico ferroviario descrive l'emissione sonora di una combinazione specifica di tipo di rotabili e tipo di binario che soddisfa una serie di requisiti descritti nella classificazione delle rotabili e dei binari. L'emissione di rumore di un esercizio ferroviario su ciascun binario deve essere rappresentata, ai fini del calcolo, da un insieme di linee di sorgente h caratterizzate dalla propria potenza sonora direzionale per metro per banda di frequenza. Ciò corrisponde alla somma delle emissioni sonore dovute alle singole rotabili che caratterizzano il modello di esercizio e, nel caso specifico di rotabili ferme in stazione, tenendo conto del tempo trascorso dai veicoli nella sezione ferroviaria in esame.

La propagazione della sorgente al ricettore

Conoscendo le caratteristiche della sorgente, viene determinato il livello di pressione sonora continuo equivalente in corrispondenza di un punto ricevitore corrispondente a due particolari tipi di condizioni atmosferiche:

- condizioni “downward-refraction” – Condizioni favorevoli (gradiente verticale della velocità del suono positivo) dalla sorgente al ricevitore;
- condizioni atmosferiche omogenee (gradiente verticale della velocità del suono nullo) sull'intera area di propagazione.

Il metodo di calcolo non fornisce risultati in condizioni di propagazione “upward-refraction” – condizioni non favorevoli (gradiente verticale negativo della velocità del suono).

Per calcolare l'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico nel caso dell'infrastruttura di trasporto ferroviaria, le condizioni di temperatura e umidità sono definite in modo convenzionale. Il metodo fornisce risultati per banda d'ottava, da 63 Hz a 4 000 Hz. I calcoli vengono svolti per ciascuna delle frequenze centrali. Il metodo si basa su una suddivisione delle infrastrutture lineari in sorgenti puntuali.

Il limite di validità dei calcoli in termini di distanza è di 800 m di distanza dalla ferrovia. Solo i punti ricevitori situati ad almeno 2 m di altezza rispetto al suolo possono essere presi in considerazione.

Il metodo di calcolo non si applica agli scenari di propagazione sopra un corpo idrico (lago, fiume, ecc.) ma è applicabile a qualsiasi altro tipo di ambiente: ambiente rurale, ambiente urbano (comprese le strade a "U"), ecc. L'applicazione del metodo di calcolo presuppone una conoscenza dettagliata di:

- la topografia dei siti
- la geometria della sorgente e degli ostacoli
- le caratteristiche acustiche degli ostacoli

6.2. DATI DI INPUT DEL MODELLO PREVISIONALE

6.2.1. Il modello di Esercizio ferroviario

Di seguito si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio ferroviario:

- 1) La tipologia di convogli in transito.
- 2) Il numero di transiti relativamente al periodo diurno e notturno per le diverse categorie di convogli.

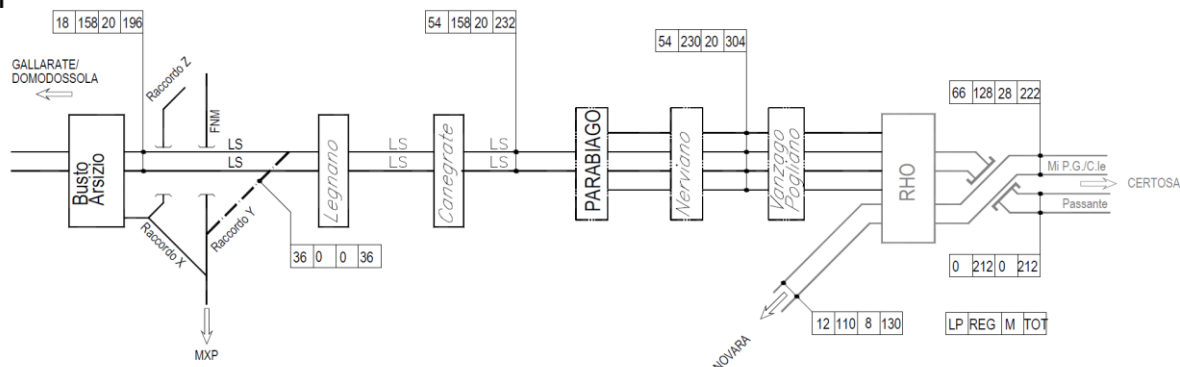
APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 38 DI 107

3) lunghezza media di ciascuna tipologia di treno

Il modello di esercizio è relativo alla Fase 1 di attivazione (Fase Funzionale Minima) che prevede i quattro binari fino a Parabiago e comprende il Raccordo Y. Nella tabella seguente sono riepilogate le relazioni previste in PD per il traffico viaggiatori e le caratteristiche del materiale rotabile. Per quanto riguarda la distribuzione del traffico tra periodo diurno e notturno, ai fini dello studio acustico, la ripartizione è stata effettuata effettuando una proiezione della situazione attuale.

Relazione treni passeggeri					
Materiale e Composizione	Origine	Destinazione	Tipologia di servizio	Treni/giorno	Tratta Rho-Parabiago
ETR610	(Ginevra/Basilea)- Domodossola	Milano C.le	LP	16	- sui 2 semplici binari esterni
464 + 5 carrozze	Domodossola	Milano C.le	R4	16	
464 + 6 carrozze piano ribassato	Domodossola / Arona	Milano P.Garibaldi	R23	32	
464 + 5 carrozze media distanza	Luino	Milano P.Garibaldi	R21	8	
TAF	Varese	Milano P.Garibaldi	RE5	32	
FLIRT			Regionale	0	
TSR (metà a 8 pezzi e metà a 4 pezzi)	Gallarate	Treviglio (Linea Passante)	S.5	72	- sul doppio binario centrale
TSR (metà a 8 pezzi e metà a 4 pezzi)	Parabiago	Treviglio (Linea Passante)	S.15	72	- sul doppio binario centrale
CORADIA	Milano C.le	Malpensa	Diretto	36	- sui 2 semplici binari esterni

MODELLO DI ESERCIZIO 1^ FASE			N°	Tipo Treno	V (Km/h)	Tratta Rho -Parabiago
DIURNI (6.00-22.00)	tr/giorno - PASSEGG	264	16	ES	160	
			248	Reg	160	
	tr/giorno - MERCI	10	10	M	100	
NOTTURNI (22.00-6.00)	tr/giorno - PASSEGG	20	20	Reg	160	
	tr/giorno - MERCI	10	10	M	100	



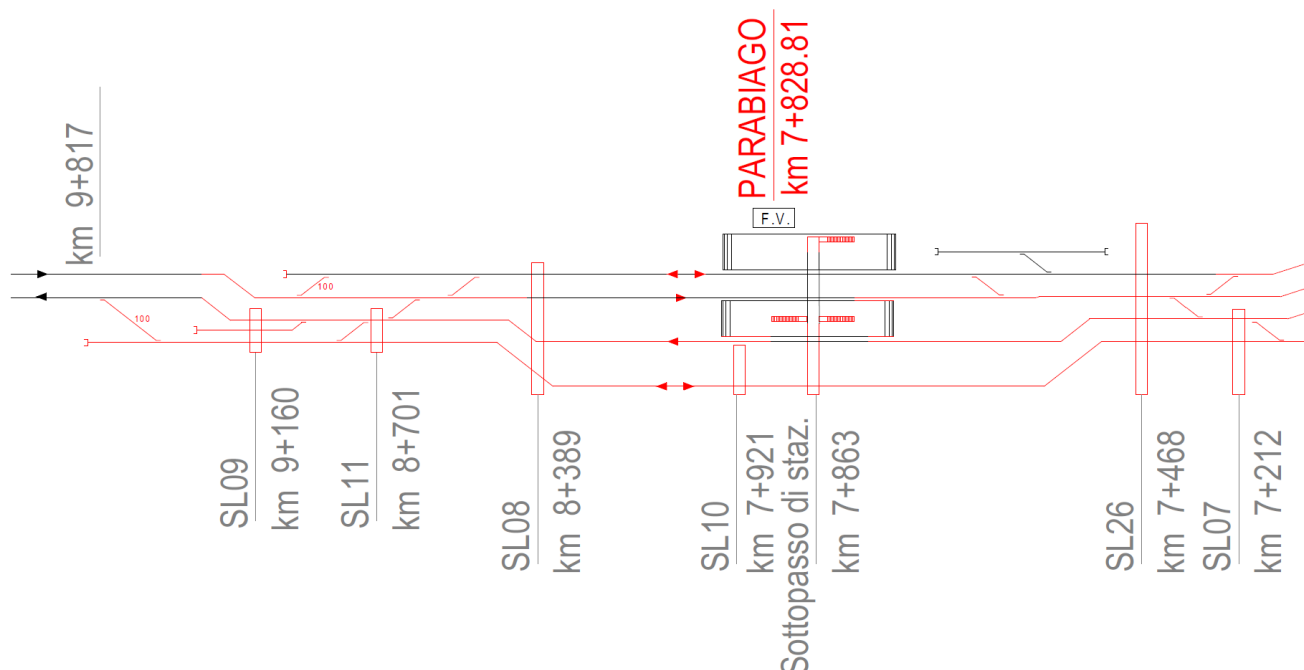
Modello di esercizio di progetto Rho-Parabiago

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 39 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Il modello di esercizio di progetto è costituito dall'attuale offerta viaggiatori a media e lunga percorrenza con l'inserimento di due nuovi servizi viaggiatori:

- nuovo collegamento Malpensa con frequenza oraria (per un complessivo di 36 tracce/giorno);
- nuovo servizio regionale attestato con frequenza 30' nell'impianto di Parabiago e diretto "Passante" (per un complessivo di 72 tracce/giorno).
- per l'offerta merci è stata conservata una componente merci pari a 20 tracce giorno.

Per la Stazione di Parabiago, seguendo la scelta impiantistica del mantenimento dalla direttrice (attuale linea Domodossola), è stato previsto l'allaccio della linea a doppio binario sul II e III di stazione (continuità della linea Domodossola). I due semplici binari in questo scenario infrastrutturale si diramano dall'impianto di Parabiago con una deviate a 100km/h; le deviate a 100km/h sono realizzate a monte del binario di attestamento in modo tale da minimizzare le interferenze con i flussi attestati. Le relazioni veloci vengono quindi istradate sui binari I e IV attraverso comunicazioni a 100 km/h mentre i binari centrali di stazione sono dedicati alle relazioni lente in prosecuzione sul Passante di Milano. Sono garantiti collegamenti funzionali su entrambe le radici a 60km/h tra le linee. È previsto un binario di attestamento per i materiali diretti/provenienti dal Passante, collegato sulla naturale prosecuzione del III binario di stazione con un modulo di ricovero di circa 200m. Il layout dell'intervento è riportato nella figura seguente.



Lay out funzionale stazione di Parabiago

Al fine di valutare i livelli sonori in corrispondenza del raccordo con le Ferrovie nord Milano è stato necessario inserire nel modello di calcolo anche i dati relativi a questa linea. Gli stessi sono riportati nello schematico di seguito riportato.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 40 DI 107

DIURNI	tr/giorno - PASSEGG	32	0	ES	-	Raccordo Y
			32	Reg	60	
	tr/giorno - MERCI	0	0	M	-	
NOTTURNI	tr/giorno - PASSEGG	4	4	Reg	60	
	tr/giorno - MERCI	0	0	M	-	

Modello di esercizio di progetto collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.)

6.2.2. Emissioni delle rotabili e STI Noise

Emissioni di PD

Nel PD la caratterizzazione della sorgente, per queste direttrici, è stata effettuata sulla scorta delle misurazioni effettuate nella campagna di monitoraggio appositamente predisposta in quella sede, nonché sulla base sperimentale acquisita da RFI relativamente ad armamento e rotabili italiani.

Si evidenzia infatti che la particolare ampiezza della sede ferroviaria e le basse velocità di transito di alcuni convogli, in molti casi, hanno disturbato il segnale rilevato; ne deriva che per alcuni binari e categorie di treni in transito non è stato possibile in PD acquisire dati statisticamente significativi per le simulazioni da effettuare.

In considerazione di ciò era stato deciso di integrare la banca dati delle emissioni rilevate specificatamente nel tratto di progetto con le risultanze della Tabella 2 contenuta nel Documento “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica”, redatto da RFI. Nell’ambito di redazione Piano venivano infatti determinate preliminarmente le emissioni acustiche delle varie tipologie di treno.

Di seguito si riporta uno stralcio della Tabella stessa, con i livelli globali e in bande d’ottava della potenza sonora emessa per metro lineare di infrastruttura [L_w/m in dB(A)] per le tipologie di convoglio di interesse alla velocità di 100 km/h.

Treno	Livello di potenza globale [L _w /m in dB(A)]	Livelli in bande d’ottava							
		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
DIR/IR	66,3	33,4	39,1	51,2	55,5	60,3	62,6	57,1	47,8
ETR 500	62,5	29,7	33,7	44,2	48,6	53,7	60,3	54,3	44,0
E/EN	70,1	37,0	49,3	58,3	63,9	64,2	64,4	61,0	52,0
IC	66,9	33,3	37,6	48,5	52,7	59,4	64,4	58,2	48,1
REG	64,4	33,5	39,7	51,0	55,5	58,0	59,9	55,8	47,7
REG-MET	60,2	28,4	37,0	46,4	52,3	54,6	54,2	52,0	45,8
MERCI	75,6	40,2	50,2	60,3	68,5	70,5	69,6	65,6	56,0

Emissioni acustiche PRA RFI

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 41 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Le emissioni utilizzate nel progetto acustico di PE sono differenti rispetto a quelle utilizzate nel PD, avendo recepito per i convogli merci i valori limite delle emissioni delle STI Noise e realizzate specifiche caratterizzazioni delle emissioni di rumore dell’attuale esercizio ferroviario in corrispondenza di due sezioni di misura, il cui dettaglio è contenuto nella relazione LN0532EZZRHIM0004001.

Emissioni di PE

Le Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) sono documenti emanati come Regolamenti della Commissione europea e, in quanto tali, sono pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.
STI Materiale rotabile – rumore (NOI TSI) Regolamento (UE) n. 1304/2014 e s.m.i. della Commissione, del 26 novembre 2014, stabilisce la specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — rumore», che modifica la decisione 2008/232/CE e abroga la decisione 2011/229/UE Testo rilevante ai fini del SEE. La Tabella 4 specifica i va-lori limite relativi al rumore di transito.

Categoria del sottosistema materiale rotabile	L _{pAeq,Tp} (80 km/h) [dB]	L _{pAeq,Tp} (250 km/h) [dB]
Locomotive elettriche e OTM a trazione elettrica	84	99
Locomotive diesel e OTM a trazione diesel	85	n.d.
EMU	80	95
DMU	81	96
Carrozze	79	n.d.
Carri (normalizzati APL = 0,225) (*)	83	n.d.

(*) Per APL si intende il numero di assi diviso per la distanza tra i respingenti [m⁻¹]

Regolamento UE n. 1304/2014 – Specifica Tecnica di Interoperabilità “Materiale rota-bile – Rumore”
(Tabella 4)

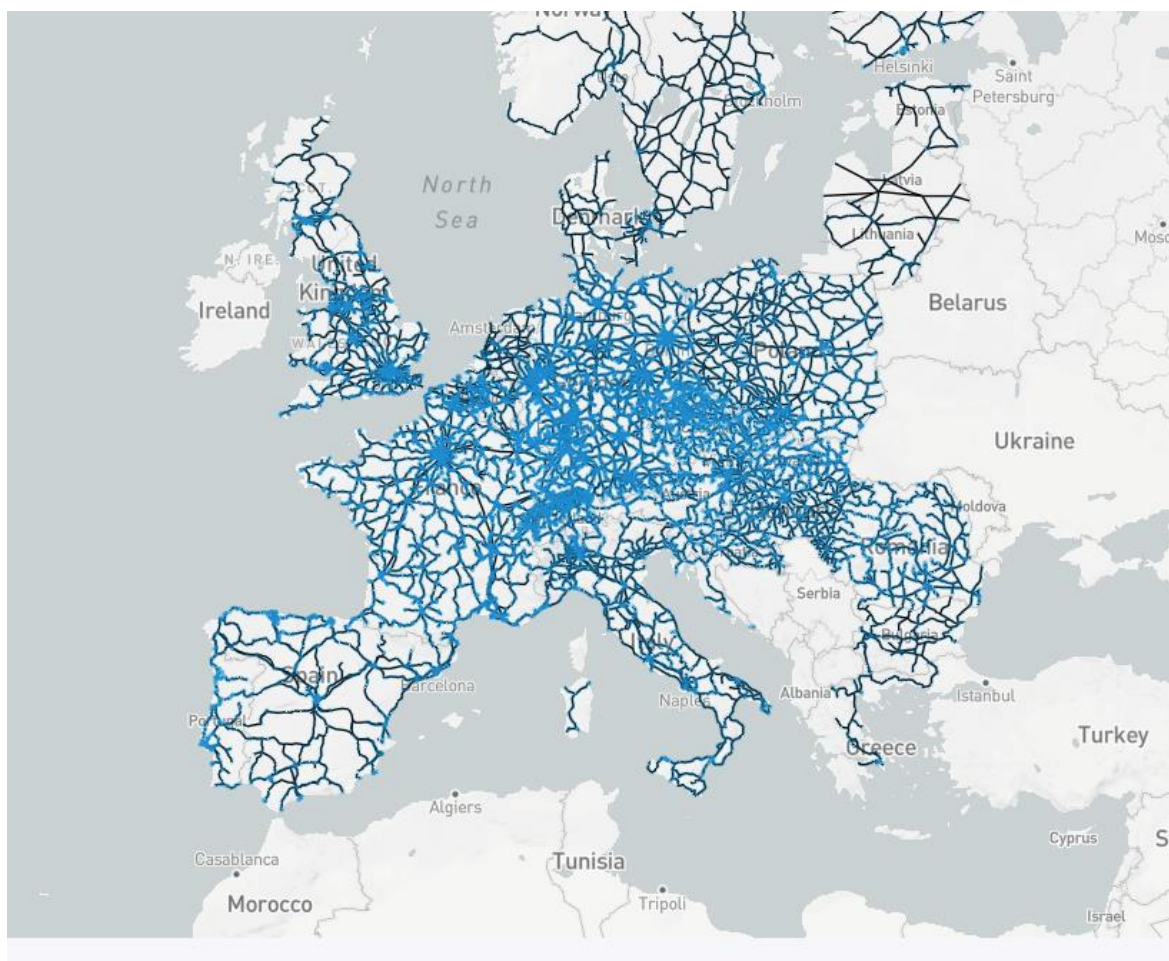
I valori della Tabella STI si riferiscono ai singoli passaggi di unità alle velocità di 80 km/h e dove disponibili di 250 km/h, e sono relativi al tempo di transito definito dalla ISO/FDIS 3095:2013 (E).

Il “Regolamento di esecuzione UE 2019/774 della Commissione del 16 maggio 2019 modi-fica il Regolamento UE n. 1304/2014 per quanto riguarda l’applicazione della specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema “Materiale rotabile – Rumore" ai carri merci in esercizio.
Questa revisione si pone l’obiettivo di realizzare una maggiore interoperabilità del sistema ferroviario dell’Unione, allineando il Regolamento 1304/2014 alla Direttiva UE 2016/797 (interoperabilità ferroviaria). L’impatto sarà significativo sulla rete ferroviaria italiana in quanto prevede che su particolari linee classificate come “Quieter Routes” o tratte meno rumorose sulla base dei dati di traffico merci notturno (n. dei treni superiore a 12) i limiti di emissione sonora indicati dalla STI Noise debbano essere rispettati anche dai carri merci esistenti, a partire dalla fine del 2024 (8 dicembre 2024)

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 42 DI 107

Il Regolamento in particolare definisce le modalità con cui gli stati membri individuano e forniscono all'Agenzia dell'UE per le ferrovie (ERA European Union Agency for Railways) le tratte meno rumorose (Appendice D) e le modalità di aggiornamento.

A novembre del 2019 RFI ha inviato al MIMS, per la parte di propria competenza, l'elenco delle tratte meno rumorose (circa 1200 km di infrastruttura) e successivamente il MIMS ha comunicato tale elenco all'ERA che lo ha pubblicato sulla propria pagina web il 6 febbraio 2020.



Mappatura rete ferroviaria europea tratte meno rumorose

Il Manuale di progettazione RFI

Il Manuale di Progettazione RFI per le tratte di infrastruttura ferroviaria aventi determinate caratteristiche (tratte di linea individuate come “QR Quieter Route” o “Corridoi silenziosi”; tratte di infrastruttura nuove e/o ristrutturate che presentano i requisiti per rientrare in una QR, così come definite dalla Direttiva del Parlamento Europeo 2002/49/EC; tratte ferroviarie confluenti in tratte già individuate come QR) si può prevedere, per una quota parte dei convogli merci circolanti su tali tratti, l'utilizzo dei valori indicati nelle STI Noise (Regolamento UE 1304/2014 e s.m.i.), ai fini del calcolo delle emissioni acustiche dei rotabili, in quanto su tali tratte potranno circolare convogli merci più performanti dal punto di vista acustico, ovvero convogli nuovi o retrofittati con conseguenti benefici in termini di emissioni acustiche.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 43 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Per i tratti di linee ferroviarie esistenti comprese nei "Quieter Routes" ("corridoi silenziosi") così come definiti nella STI Noise_ ("Regolamento di esecuzione UE 2019/774 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il Regolamento UE n. 1304/2014 per quanto riguarda l'applicazione della specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema "Materiale rotabile – Rumore" ai carri merci esistenti") sarà possibile utilizzare le emissioni acustiche definite nelle medesime STI, per una quota parte dei convogli merci da definire d'intesa con la Committenza.

Conclusioni

In accordo con ITF e con il manuale di progettazione RFI, al fine di verificare la possibilità di ottimizzare rispetto al PD la geometria delle barriere antirumore, è stato concordato di considerare una % di convogli merci con emissioni STI NOISE pari all'80% e il restante 20% come da rilievi di caratterizzazione delle rotabili svolti sull'attuale linea in esercizio nella campagna di monitoraggio del febbraio 2024.

Nel caso di un convoglio merci composto da doppia motrice e circa 40 carri per una lunghezza complessiva di 750 m, il valore di emissione complessivo del convoglio calcolato a partire dai valori STI delle singole unità e sommando i diversi contributi, è pari a 49.5 dBA alla velocità di 100 Km/h e alla distanza di 7.5 m.

Per quanto riguarda le emissioni dei convogli passeggeri, le emissioni assunte nel modello sono state opportunamente identificate e calibrate sulla base dei convogli e delle misure di caratterizzazione svolte sull'attuale linea in esercizio nella campagna di febbraio 2024.

Nella tabella seguente vengono sintetizzati i livelli globali e spettri di emissione Leq di un transito sulle 16 ore riferiti alla velocità di 100 km/h e alla distanza di riferimento di 7.5 m relativi alle categorie di convogli del modello previsionale.

La riduzione di emissione dei convogli merci STI rispetto alle emissioni PRA RFI è pari a 10 dBA.

La riduzione di emissione dei convogli merci STI rispetto alle misure sulla linea ferroviaria attuale è pari a 5 dBA

<i>LAeqTr diurno @ 7.5 m per ciascun tipo di convoglio a 100 Km/h</i>						considerando un transito sulle 16 ore			
	dBA	63 Hz	125	250	500	1K	2K	4K	8K
ETR610	41.3	2.9	14.3	26.1	34.9	38.7	32.2	29	22
PTN	44.2	4.8	17.3	30.3	36.3	40.8	38.9	31.7	24.3
TAF	44.1	5.9	18.5	31.4	36.8	40.0	37.6	35.7	28.0
TSR	43.6	5.4	18.0	30.9	36.3	39.5	37.1	35.2	27.5
CORADIA	39.8	1.4	12.8	24.7	33.4	37.2	30.8	27.6	20.5
MERCI CAMPO 750 m	54.0	9.5	22.5	36.9	49.6	49.8	45.3	42.7	40.0
MERCI STI 750 m	49.5	10.5	21.7	33.3	41.0	46.4	42.4	39.6	35.9
MERCI PRA RFI	59.7	23.1	34.2	45.1	53.1	55.2	53.9	50.1	38.9

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 44 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

7. IMPOSTAZIONE DELLA SIMULAZIONE

7.1. IL MODELLO GEOMETRICO DEL TERRENO E DELL'INFRASTRUTTURA

Il DTM o modello digitale del terreno che ricostruisce la morfologia del territorio e la geometria dell'infrastruttura sono stati derivati da cartografia vettoriale CTR e da rilievo numerico di base del progetto. I dati territoriali sono stati verificati mediante i sopralluoghi in campo effettuati nel corso di elaborazione del censimento dei ricettori.

7.2. COPERTURA DEL TERRENO

La classificazione dell'uso del suolo è l'informazione che permette l'assegnazione ai modelli previsionali dei coefficienti di assorbimento del terreno. Al fine di rispondere a questa esigenza in modo omogeneo nella progettazione acustica il riferimento è dato dai risultati del progetto Image & CORINE Land Cover 2018 (I&CLC2018), un'iniziativa comunitaria sotto il coordinamento tecnico dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e JRC ISPRA.

Le informazioni sono tratte da foto-interpretazione di immagini satellitari ed immagazzinate in un sistema informativo geografico. La precisione del rilievo (intesa come errore quadratico medio) è nell'ordine di 25 m mentre l'unità minima interpretata è di 25 ettari. Il progetto ha permesso di realizzare una cartografia della copertura del suolo alla scala di 1:100.000, con una legenda di 44 voci su 5 livelli gerarchici

Per quanto riguarda le caratteristiche di assorbimento acustico della copertura del terreno può essere utilizzato il Toolkit 13 "Ground surface type" della European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN). La classificazione di riferimento per gli usi del suolo considera 5 macro categorie:

- Superfici artificiali.
- Superfici agricole utilizzate.
- Territori boscati e seminaturali.
- Zone umide.
- Corpi idrici.

L'assegnazione dei coefficienti di assorbimento del terreno alle classi di uso del suolo, considerando per suoli assorbenti $G=1$, è basata sulle seguenti assunzioni:

- Foresta, aree agricole, parchi, brughiera ($G=1$).
- Aree residenziali con tessuto urbano discontinuo ($G=0,5$).
- Aree pavimentate, aree urbane, aree industriali, corpi d'acqua ($G=0$).

7.3. DATI METEOROLOGICI E CFP

L'influenza delle caratteristiche meteorologiche sui fenomeni di propagazione acustica è determinata, prioritariamente, dagli effetti rifrattivi prodotti sull'onda sonora mentre attraversa una atmosfera non omogenea. Ragionando in termini di raggi sonori, in analogia a quanto avviene nel campo dell'ottica per i raggi luminosi, la traiettoria del raggio sonoro risulta influenzata dalla variazione della velocità di trasmissione dell'onda nel mezzo. Tale velocità (c) in atmosfera è funzione della Temperatura (T) e della proiezione della velocità del vento (u) lungo l'asse x (direzione parallela al suolo) secondo la formula:

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 45 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

$$c = 20.5\sqrt{T} + u \cos \theta$$

in cui θ è l'angolo compreso tra la direzione del vento e la direzione di propagazione.

In considerazione del fatto che i normali processi meteorologici, soprattutto nelle prime decine di metri dell'atmosfera a contatto con il suolo, creano gradienti verticali di temperatura e velocità del vento, appare evidente che si instaurino dei gradienti verticali della velocità del suono. Tali gradienti determinano dei profili di velocità che possono risultare costanti, decrescenti o crescenti.

In assenza di gradiente, ossia nel caso di profilo costante, i raggi sonori procedono seguendo traiettorie lineari. In presenza di un gradiente positivo i raggi curvano verso il basso. In presenza di un gradiente negativo, viceversa, i raggi curvano verso l'alto determinando, ad adeguate distanze dalla sorgente, zone di ombra acustica.

Analizzando più nel dettaglio l'influenza della temperatura dell'aria sulla propagazione del rumore si osserva che se questa aumenta con l'altezza si instaura un gradiente di velocità di propagazione positivo. Una situazione del genere si verifica in presenza di superficie del suolo fredda in quanto innevata/ghiacciata oppure semplicemente non scaldata dal sole come avviene nelle ore notturne o, ancora, al tramonto di giornate molto limpide quando il suolo si raffredda molto rapidamente per radiazione verso il cielo. Inoltre, la presenza di un gradiente di temperatura positivo può essere anche determinata dai fenomeni di schermatura della radiazione solare causati da uno strato di nubi fitte e basse. Viceversa in presenza di una riduzione della temperatura con la quota, situazione che normalmente caratterizza i bassi stati dell'atmosfera, il gradiente della velocità di propagazione del suono risulta negativo.

Gli effetti determinati dal vento sull'onda sonora, la cui velocità di norma aumenta con l'altezza dal piano campagna, possono essere diversi a seconda della posizione relativa sorgente-ricettore. Se il ricettore è localizzato sotto vento, la propagazione dell'onda sonora e il vento si sommano vettorialmente determinando un incremento della velocità di propagazione del suono con l'aumento della quota. Il fenomeno è di segno opposto, ossia consistente nella riduzione della velocità di propagazione all'aumentare dell'altezza, nelle situazioni in cui il ricettore è localizzato sopravento.

Al fine di poter comporre un quadro previsionale corretto sia in termini di indicatori di rumore sia di dimensionamento acustico degli interventi di riduzione del rumore, si è pertanto ritenuto opportuno verificare la possibilità di utilizzare a fini acustici i dati meteorologici sito specifici generalmente impiegati per la trattazione dei fenomeni di dispersione in atmosfera degli inquinanti, individuando una metodologia in grado di determinare la percentuale di condizioni favorevoli alla propagazione delle onde sonore.

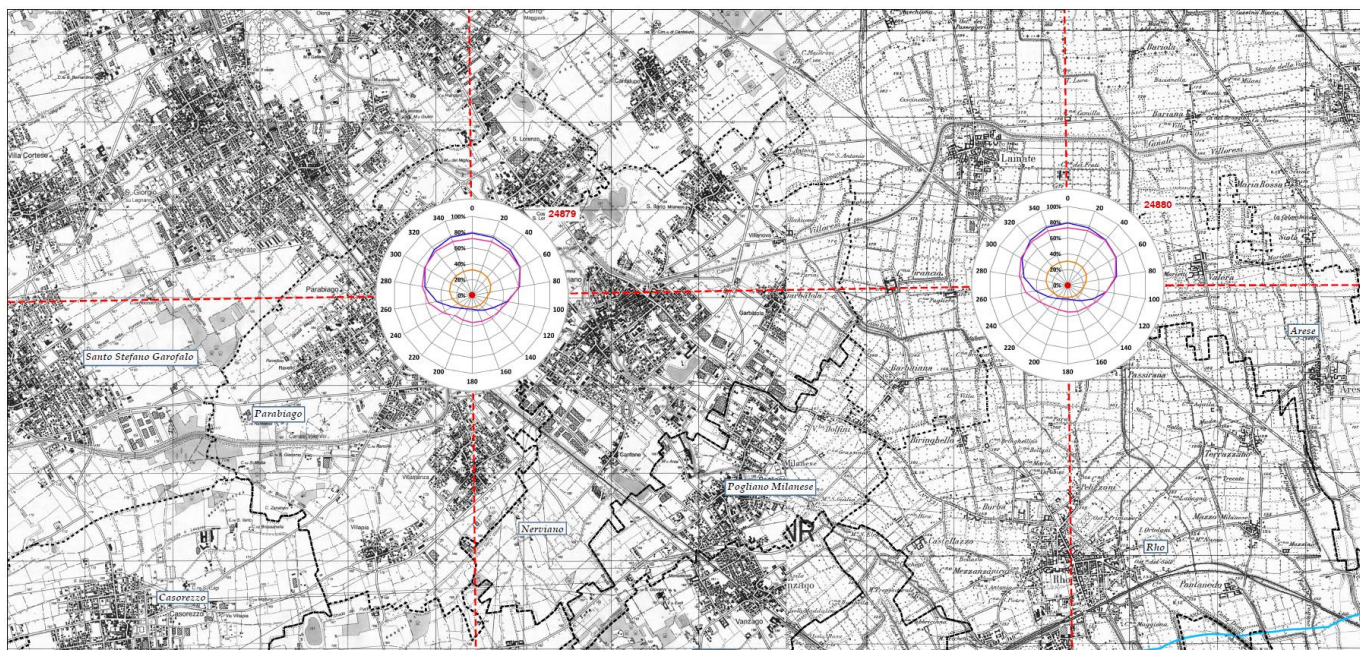
I risultati dell'analisi svolta sui dati meteorologici LAMA dei nodi con codice 24879 e 24880, riepilogati in forma grafica nelle schede a seguire, hanno permesso di definire le rose delle condizioni favorevoli alla propagazione del rumore per l'area di studio. Sono rappresentati i seguenti parametri:

- Temperatura: Andamento delle temperature medie orarie calcolate dal modello nel punto di controllo in gradi Kelvin
- Classe di stabilità: Analisi statistica delle classi di stabilità su base oraria calcolate dal modello nel punto di controllo. Attraverso istogrammi viene rappresentata l'incidenza percentuale delle classi di stabilità (A, B, C, D, E, F) sulla totalità dell'anno e sulle 4 stagioni climatiche (estate: giugno, luglio, agosto; autunno: settembre, ottobre, novembre; inverno: dicembre, gennaio, febbraio; primavera: marzo, aprile, maggio).
- Altezza di rimescolamento: Analisi statistica dell'altezza di rimescolamento su base oraria calcolata dal modello nel punto di controllo. Attraverso istogrammi viene rappresentata l'incidenza percentuale dell'altezza di rimescolamento discretizzata in classi di variabilità (0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-400 m, 400-800 m, 800-1600 m, >1600 m) sulla totalità dell'anno e sulle 4 stagioni climatiche (estate: giugno,

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	46 DI 107

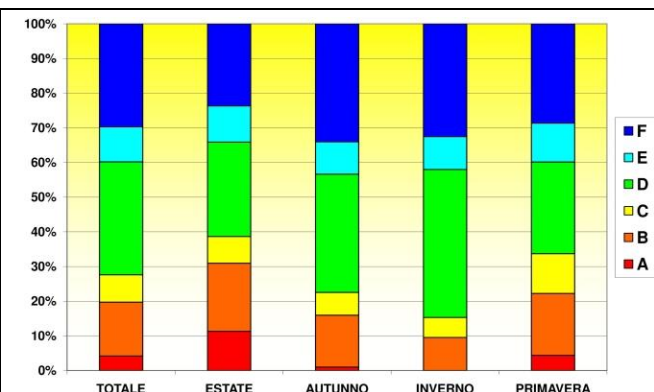
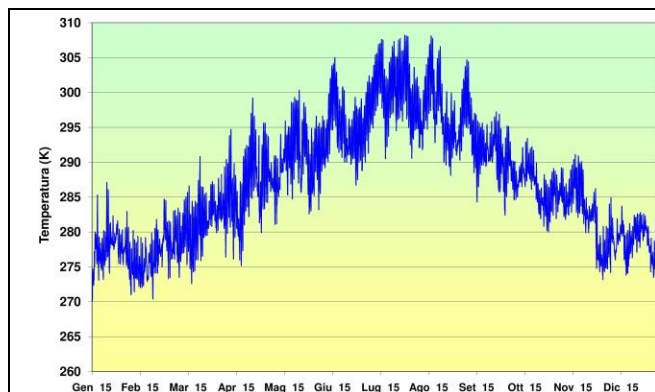
luglio, agosto; autunno: settembre, ottobre, novembre; inverno: dicembre, gennaio, febbraio; primavera: marzo, aprile, maggio).

- Velocità del vento: Analisi statistica della velocità media oraria del vento calcolata dal modello nel punto di controllo. Per 7 classi di velocità (< 0.5 m/s; 0.5-1 m/s; 1-2 m/s; 2-4 m/s; 4-6 m/s; 6-8 m/s; > 8 m/s) si riporta la percentuale di accadimento su base annuale suddividendo, attraverso differenti cromatismi, l'incidenza su ogni classe delle diverse stagioni climatiche
- Rosa dei venti: Analisi statistica della direzione prevalente di provenienza del vento su base oraria calcolata dal modello nel punto di controllo. Gli esiti sono rappresentati attraverso un diagramma radar orientato coerentemente ai punti cardinali considerando le 16 direzioni principali (N, NNE, NE, ENE, E; SSE, SE, S; SSO, SO, OSO, O, ONO, NO, NNO). Per ogni direzione viene riportata la percentuale di accadimento su base annuale suddividendola, attraverso differenti cromatismi, per le diverse stagioni climatiche.
- Radiazione visibile netta: Andamento orario medio nelle diverse stagioni climatiche della radiazione visibile netta, espressa in W/m², calcolata dal modello nel punto di controllo.



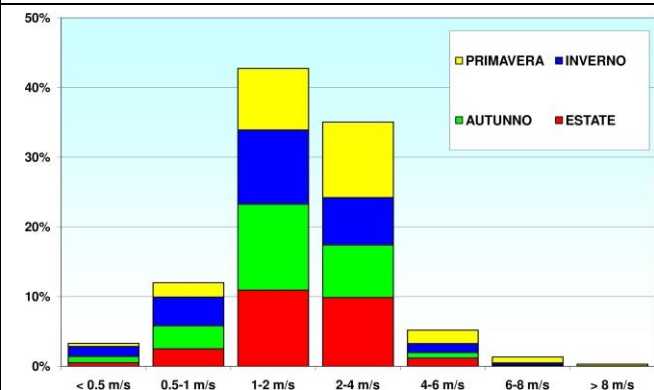
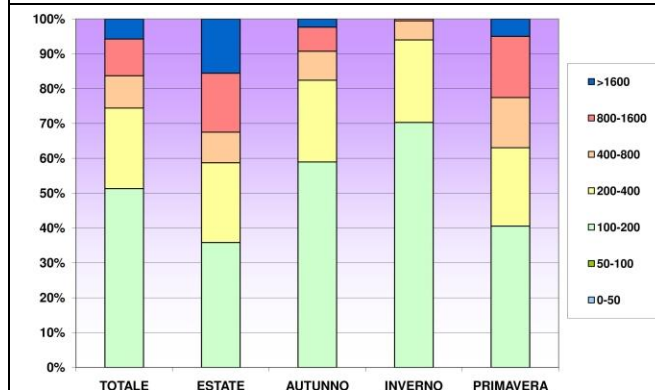
CFP Periodo diurno 6-22 e notturno 22-6 bacino acustico Rho-Parabiago

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 47 DI 107



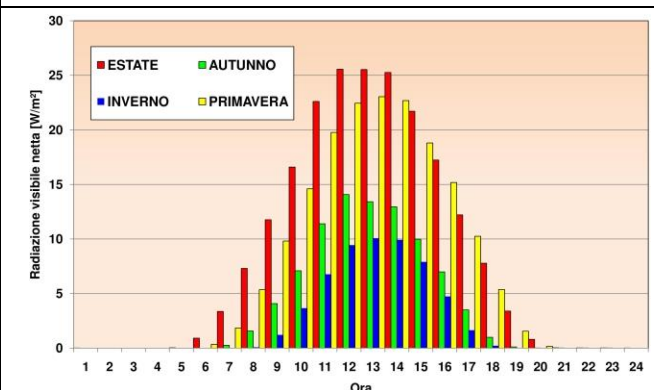
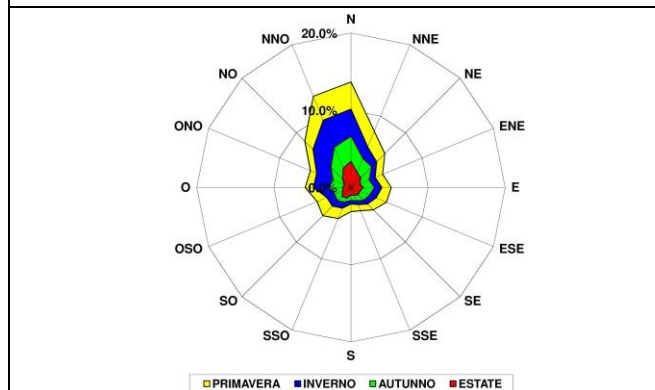
Altezza di rimescolamento (m)

Velocità del vento (m/s)



Direzione stagionale del vento

Radiazione visibile netta



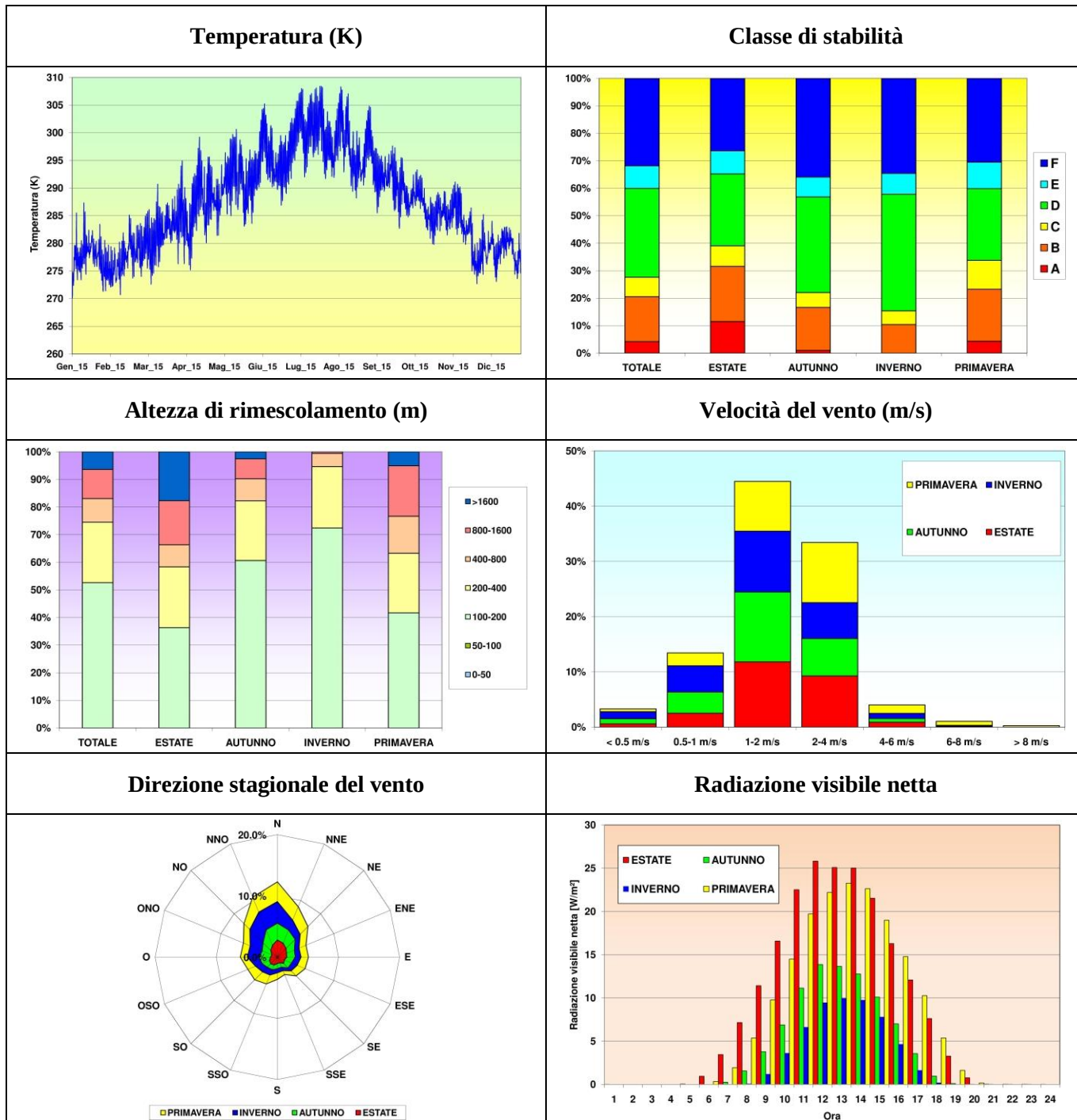
PUNTO 91

CODICE: 24879

LONG: 8.953

LAT: 45.557

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	LN05	32	EZZ RG	IM 00 04 001	B	48 DI 107



PUNTO 92		
CODICE: 24880	LONG: 9.040	LAT: 45.558

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 49 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

7.4. SPECIFICHE DI CALCOLO

I calcoli acustici con il modello previsionale Soundplan sono stati svolti utilizzando i seguenti parametri:

- Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 3° ordine sulle superfici riflettenti;
- Raggio di ricerca delle sorgenti: 1000 m;
- Angolo di ricerca delle sorgenti: 360°;
- Diffrazione: è abilitata l'opzione che tiene conto della diffrazione laterale;
- Calcolo di mappe isofoniche in pianta: maglia quadrata a passo 5x5 m;
- Condizioni meteo: definite dalle rose di propagazioni locali.

7.5. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI CALCOLO

I punti di verifica acustica sono stati posizionati su ogni facciata dell'edificio con spaziatura di 5 m e ad ogni piano cui è stata assegnata un'altezza standard pari a 3 m. Il primo punto di calcolo è ad una altezza pari a 1.5 m dal piano campagna e poi ogni 3 m di altezza dell'edificio. Le previsioni acustiche sono state effettuate su tutti i punti così definiti per il periodo diurno e notturno, ad 1 metro di distanza dalla facciata, considerando anche il contributo dato dalla riflessione sulla facciata stessa.

Gli edifici sui quali sono stati fatti i calcoli puntuali sono quelli contenuti all'interno dell'ambito di 500 m dalla infrastruttura in progetto per quanto riguarda i ricettori sensibili e di 300 m per tutti gli altri ricettori.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 50 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

8. LIVELLI DI RUMORE POST OPERAM

L'applicazione del modello di simulazione ha permesso di stimare i livelli di impatto da rumore prodotti dall'esercizio della linea ferroviaria in progetto.

I valori numerici dei livelli di rumore post operam sono riportati nelle tabelle di output del modello contenute nel documento LN0532EZZTTIM0004001 per tutti gli edifici esaminati e tutti i piani, relativamente al punto di massima esposizione in facciata.

Ciascun edificio può essere suddiviso in più unità a differente altezza e numero di piani ed è contraddistinto da una sigla, che pertanto può essere associata a più unità.

Sono stati esaminati complessivamente 697 edifici e 1190 unità (un edificio associato ad un codice può essere costituito da diverse unità volumetriche): 460 edifici e 741 unità volumetriche in Fascia A, 200 edifici e 399 unità volumetriche in Fascia B, 4 edifici e 18 unità volumetriche frontaliere tra i 250 e 300 m, 9 edifici e 32 unità volumetriche tra i 300 e 500 m. Inoltre, 17 edifici sono tagliati dal limite di Fascia A, quindi, insistono sia in Fascia A che in Fascia B, 3 edifici sono attraversati dal limite di Fascia B e infine 4 edifici sono a cavallo dei 300 m.

Di questi ricettori, i residenziali esaminati sono rappresentati da 1123 unità volumetriche e 670 edifici, di cui 450 edifici in Fascia A, 193 edifici in Fascia B, 3 edifici tra i 250 e 300 m, 3 edifici tra i 300 e 500 m. Inoltre, 17 edifici sono tagliati dal limite di Fascia A, quindi, insistono sia in Fascia A che in Fascia B, 2 edifici sono attraversati dal limite di Fascia B e infine 2 edifici sono a cavallo dei 300 m.

Le scuole sono complessivamente 15 (40 unità volumetriche), di cui 0 in Fascia A, 4 (9 unità volumetriche) in Fascia B, 11 (31 unità volumetriche) tra i 250 e 500 m (58 unità volumetriche). Infine, è presente n. 1 (4 unità volumetriche) sensibile con destinazione sanitaria in Fascia B e n. 1 tra i 300 e 500 m.

I restanti 13 edifici e 22 unità volumetriche oggetto di calcolo sono costituiti da edifici terziari.

I livelli di rumore massimi in facciata stimati nello scenario post operam sono compresi tra 36.5 e 73.5 dBA nel periodo diurno relativamente ai ricettori residenziali, terziarie e sensibili e tra 30.5 e 69.0 dBA nel periodo notturno relativamente ai ricettori residenziali e sensibili non scolastici.

L'esame della situazione post operam evidenzia un generalizzato superamento dei livelli di impatto rispetto ai limiti applicabili, soprattutto tenendo conto della riduzione dei limiti di fascia per la presenza di infrastrutture concorrenti. Questo aspetto riguarda tutto l'ambito di studio.

In particolare, in Fascia A sui ricettori in esubero rispetto ai limiti di 70/60 dBA i livelli massimi stimati in facciata nel periodo notturno sono pari a 61.0 dBA su vari ricettori nei comuni di Vanzago, Parabiago e Canegrate. Non ci sono invece ricettori residenziali in esubero nel periodo diurno, mentre sul ricettore terziario C 2001 nel comune di Vanzago si verifica un esubero di 1 dBA. Sono considerati trascurabili gli esuberi inferiori a 0.75 dBA.

Per i ricettori in esubero ricadenti in ambiti di concorsualità significativa con altre sorgenti di rumore, nel periodo diurno i livelli massimi in facciata sono compresi tra 61.5 dBA (B 2071, Pregnana Milanese, Ls 67 dBA) e 73.5 dBA (F 2073, Parabiago, 2 piani, Ls 68.8) per i residenziali e tra 63.5 dBA (B 1017, Pregnana Milanese) e 68.5 dBA (F 1045, Parabiago e G 1032, Canegrate, Ls 68.8) per i terziari. Nel periodo notturno i livelli massimi stimati in facciata sono compresi tra 58.0 e 69.0 dBA rispettivamente sugli edifici residenziali B 2071 (nel comune di Pregnana Milanese) e F 2073 (nel comune di Parabiago) e sono superiori ai relativi livelli di soglia di 57 dBA e 58.8 dBA.

In fascia A non ci sono edifici sensibili con fruizione diurna o notturna in esubero.

In Fascia B per i ricettori in esubero rispetto ai limiti di fascia 65/55 i livelli massimi in facciata nel periodo notturno sono compresi tra 56.0 dBA e 58.5 dBA su alcuni ricettori nei comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago e Parabiago. Non ci sono invece ricettori residenziali e terziari in esubero nel periodo diurno.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 51 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Sui ricettori soggetti ai livelli di soglia, i livelli massimi in facciata sono in esubero nel periodo diurno su un edificio ospedaliero C 5001 nel Comune di Vanzago (49.5 dBA, Ls 47 dBA) e su tre edifici scolastici, F 5004 nel Comune di Parabiago (54.0 dBA, Ls 47 dBA), CE 5002 nel Comune di Vanzago (52.0 dBA, Ls 47 dBA), B 6001 nel Comune di Pregnana Milanese (48.0 dBA, Ls 47 dBA). Nel periodo notturno i livelli massimi in facciata sono compresi tra 38.0 dBA su due edifici residenziali con livello di soglia pari a 37 dBA (CE 5002 nel Comune di Vanzago e F 5004 nel comune di Parabiago) e 57.5 dBA sul ricettore residenziale a 2 piani F 2055 nel comune di Parabiago (livello di soglia di 52).

In Fascia B, quindi, sono presenti tre edifici scolastici con esubero diurno e un unico sensibile con fruizione notturna in esubero rappresentato per l'appunto dall'edificio C 5001 sede ospedaliera nel Comune di Vanzago caratterizzato da livelli massimi in facciata pari a 47 dBA nel periodo notturno.

Per quanto riguarda i ricettori frontalieri, si constatano alcuni superamenti nel periodo notturno in corrispondenza di residenziali classificati in classe II (limiti 55/45 dBA) e livelli massimi in facciata compresi tra 49.0 e 50.5 dBA sui ricettori CE 1001, CE 1003, CE 1004 di 6-7 piani nel comune di Vanzago. Si stima anche un esubero di 1 dBA nel periodo diurno sul ricettore scolastico EE 5001 nel comune di Nerviano (livello massimo 51 dBA).

Nei 500 m dalla linea ferroviaria, sono presenti, inoltre, due edifici scolastici con esubero quindi diurno, BE 6001 (54.0 dBA) nel Comune di Pregnana ed infine AE 6004 nel comune di Rho (52.0 dBA) a sud della linea Novara-Milano non oggetto d'appalto.

Volendo dare una visione statistica della situazione riscontrata si rileva che:

- Per i ricettori entro fascia DPR459/98 (fascia da 0 m a 250 m) e sensibili fino a 500 m, su un totale di 1172 unità simulati e 692 edifici, si presentano livelli in facciata superiori ai limiti normativi n. 46 unità e n. 38 edifici nel periodo diurno e n. 305 unità e n. 241 edifici in quello notturno. I piani con livelli di rumore superiori ai limiti normativi sono n. 78 nel periodo diurno (di cui n. 30 con esubero trascurabile) e n. 688 (di cui circa n. 102 con esubero trascurabile) nel periodo notturno.
- Per i ricettori frontalieri esaminati, e cioè per quei ricettori non sensibili situati in adiacenza alla fascia di pertinenza acustica del DPR 459/98 (fascia da 250 m a 300 m), considerando il campione di edifici selezionati rappresentato da 10 unità abitative, presentano livelli in facciata superiori ai limiti di norma n. 5 unità nel solo periodo notturno.

9. LIVELLI ACUSTICI POST MITIGAZIONE

I livelli acustici post mitigazione, con barriere antirumore, sono riportati nelle tabelle di output del Doc. LN0532EZZTTIM0004001. Inoltre, negli elaborati “Mappatura impatto mitigato periodo diurno Leq (6-22)” e “Mappatura impatto mitigato periodo notturno Leq (22-6)” sono riportate le mappe di rumore a 4 m di altezza dal p.c.

Le barriere antirumore previste elencate nel Capitolo 10 consentono una decisa riduzione dell'impatto acustico, anche se permangono comunque situazioni di conflitto.

L'ampiezza della sede ferroviaria (n. 4 binari di corsa), l'elevato numero di convogli previsti, la particolare prossimità degli assi dell'infrastruttura ferroviaria agli edifici, ma anche la presenza di sorgenti concorrenti e la necessità di prevedere interruzioni di posa delle barriere antirumore in alcuni sottovia esistenti non coinvolti nei lavori di ampliamento della sede ferroviaria o in corrispondenza dei manufatti di stazione, in alcune situazioni non consente di riportare i livelli di rumore entro i limiti di norma nonostante l'inserimento di barriere antirumore alte fino a 7 m su PF o 5 m su muro.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 52 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

In riferimento ai pochi sottovia stradali esistenti in corrispondenza dei quali in PD è stata interrotta la continuità della barriera antirumore, lo studio acustico di PE ha preliminarmente considerato la possibilità di prevedere la copertura con barriere di questi tratti “scoperti”.

Nella fase di verifica di fattibilità tecnica delle installazioni è tuttavia emerso che, trattandosi di sottovia esistenti, non interessati o interferenti con nuove opere in progetto, era possibile dare continuità alle scelte esposte nel PD, approvato e privo di prescrizioni specifiche a tal riguardo, che non ne aveva previsto la continuità.

I conflitti, ossia le situazioni in cui i livelli di rumore post mitigazione superano i valori limite di legge in esterno o in ambiente abitativo, sono concentrati nei seguenti tratti:

- 2+400 ÷ 3+000;
- 3+600 ÷ 3+900;
- 7+800 ÷ 8+000;
- 8+700 ÷ 8+800.

Le situazioni di conflitto emerse sono in parte limitate ad un esubero in facciata, dovuto a:

- livelli di soglia inferiori ai limiti di fascia per la presenza di sorgenti concorsuali, ma nel pieno rispetto dei limiti di fascia;
- ultimi piani degli edifici residenziali più alti, in posizioni molto sfavorevoli alla mitigazione;
- ricettori frontalieri in classe II.

All'interno di queste tratte sono tuttavia presenti alcuni ricettori per cui il superamento dei limiti in facciata è di entità tale da poter comportare anche il superamento del limite in ambiente abitativo, con conseguente potenziale intervento di sostituzione degli infissi.

Gli interventi diretti sono a carico di RFI e comportano sia lo svolgimento di preventive verifiche sperimentali in opera destinate a validare i calcoli acustici e a confermare l'intervento diretto sul ricettore, sia l'eventuale necessità di intervenire sugli infissi e installare dispositivi che garantiscono una corretta aerazione dei locali.

Da notare, in ultimo, che all'inizio e alla fine del lotto in progetto la protezione acustica dei ricettori andrà garantita con barriere antirumore da inserire nei lotti adiacenti, non oggetto d'appalto, che per completezza sono state inserite nella modellazione acustica sulla base delle informazioni disponibili.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 53 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

10.1. PREMESSA

La scelta progettuale, in continuità al PD, è stata quella di intervenire in via prioritaria e generalizzata con interventi sull'infrastruttura (barriere antirumore) in tutti i casi in cui è stata verificata la fattibilità tecnica ed acustica, limitando gli interventi diretti ai casi in cui le barriere antirumore non determinano una perdita di inserzione sufficiente a riportare i livelli di rumore entro i limiti di norma. Le barriere antirumore, in considerazione del posizionamento spesso in stretta adiacenza ad aree residenziali, hanno richiesto opportune attenzioni in termini di inserimento paesaggistico.

Nei paragrafi seguenti si forniscono informazioni descrittive sulle tipologie di interventi adottati

10.2. BARRIERE ANTIRUMORE

10.2.1. Descrizioni tipologie barriere antirumore

Il progetto definitivo a base d'appalto ha previsto l'impiego di barriere antirumore standard tipologia HS. Tale tipologia è composta da pannelli acustici fonoassorbenti opachi di altezza singola pari a 50 cm, realizzati in acciaio inox verniciato con spessore delle lamiere di almeno 12/10 di mm, e posati su manufatti prefabbricati in c.a., ancorati mediante tirafondi al sottostante cordolo di sottofondazione in cls gettato in opera, a sua volta sostenuto da micropali. I manufatti prefabbricati in c.a. sono composti da moduli-montanti e moduli di chiusura, misurano 1,50 m in lunghezza e 3,30 m in altezza e sono dotati di piede di appoggio la cui larghezza varia a seconda del tipo modulo montante/chiusura; inoltre, per risolvere l'interferenza le interferenze con i plinti dei pali TE o con altro manufatto, dove possibile, è previsto l'uso di moduli speciali di lunghezza superiore atto a scavalcare l'interferenza.

Il posizionamento dei pannelli fonoassorbenti o fonoriflettenti delle barriere antirumore rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

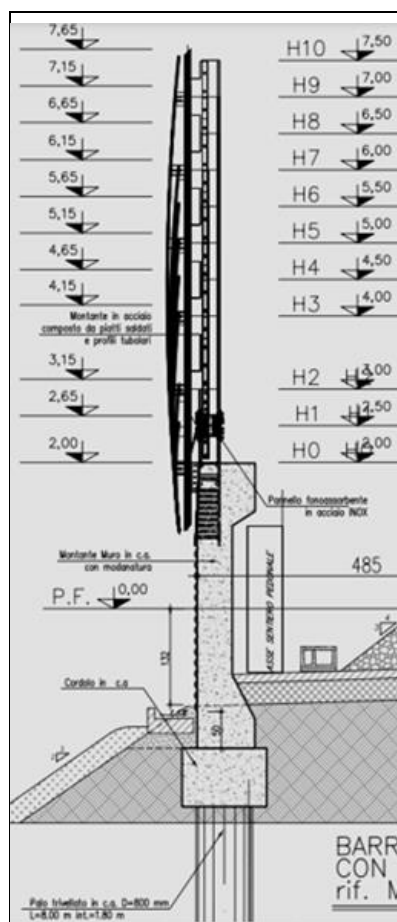
- altimetricamente: +2.00 m sul P.F.
- planimetricamente: distanza minima del montante dall'asse del binario più vicino pari a 3,70 m circa, che in presenza dei muri di recinzione/protezione passa a 4,38 m circa; inoltre, tale distanza può essere modificata in presenza di situazioni particolari, come ad esempio i marciapiedi di fermata o di stazione oppure i camminamenti FFP (Fighting Fire Point) posti agli imbocchi delle gallerie. In tali eventuali ambiti il posizionamento delle barriere antirumore viene adeguato anche nei file di simulazione acustica.

Dall'analisi della documentazione allegata al progetto – Allegato 29 “Prescrizioni per la Progettazione Esecutiva (PPP)” – sono state riscontrate le prescrizioni MASE in cui si chiede di valutare l'utilizzo di barriere con “specchiature trasparenti” ovvero che privilegino l'introduzione del vetro al posto di pannellature cieche. Il Ministero della cultura (pag. 70 Allegato 29.1 dello Schema di Contratto) chiede di valutare “la possibilità di realizzare il muro di recinzione e il muro di sostegno delle barriere stesse il più basso possibile, con forature trasparenti in modo da garantire la permeabilità visiva.

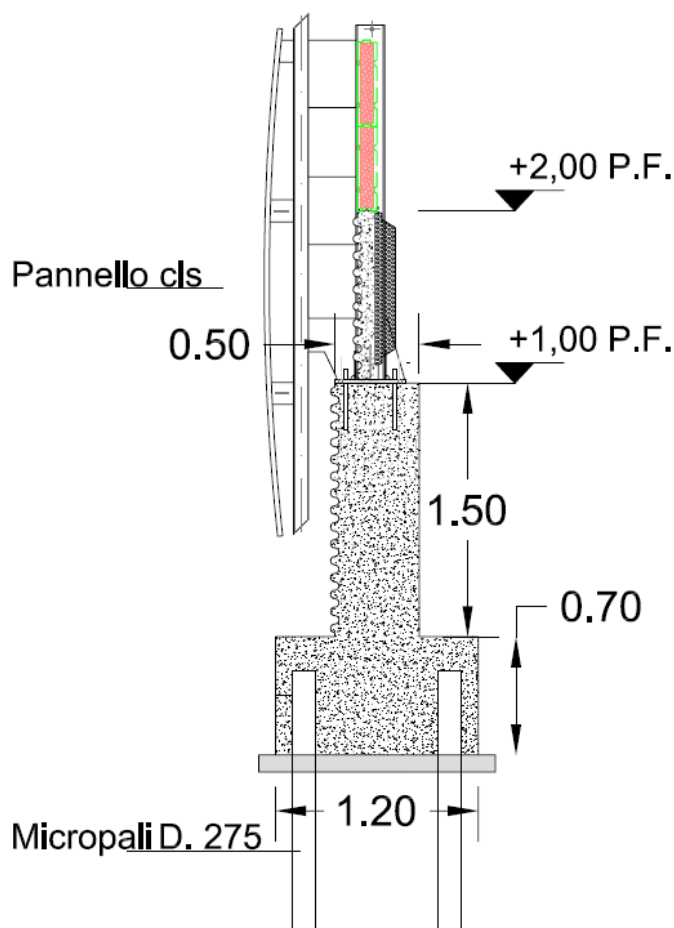
Al fine di recepire le prescrizioni sopra esposte è stato proposto, per le barriere H0/H1/H2/H3/H4, di sostituire il basamento prefabbricato in c.a. con una struttura di barriera mostrata a destra della Figura a seguire, composta da:

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 54 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

- un muro realizzato in opera con quota della testa muro finita pari a +1,00 m dal PF, sormontata da un pannello cls di altezza 1,00 m (con eventuali proprietà migliorative in funzione dello studio acustico, come ad esempio l'aggiunta di argilla espansa o altri prodotti di pari prestazione), che ripristina la quota +2,00 m dal PF prevista da Mdp. Al di sopra di quest'ultima quota, sono previsti i pannelli inox/vetro che hanno lo scopo di rispondere alla prescrizione.
- Coerentemente con le scelte progettuali del PD, il muro gettato in opera mantiene il motivo ondulato esterno, in analogia al medesimo elemento prefabbricato. Inoltre, il muro gettato in opera per le tipologie H0÷H4 ma anche per le tipologie trattate in seguito (H5÷H10) hanno lo scheletro della parte in opera verticale, così come riportato in Figura.

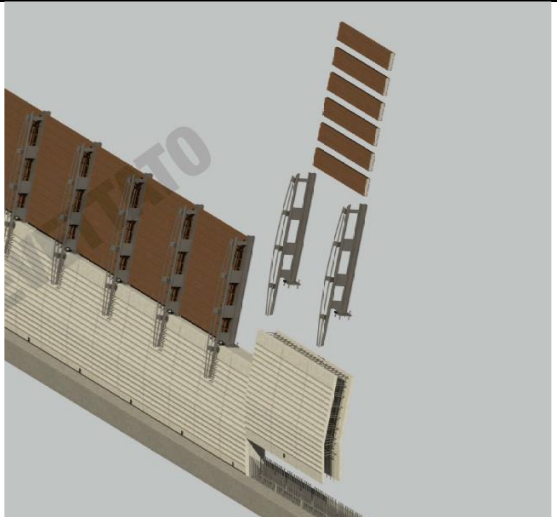


Soluzione barriera da PD



Barriera antirumore adottata in alternativa per le barriere H0/H1/H2/H3/H4

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 55 DI 107

TIPO CIR – HS	TIPO barriera definitiva modello “Squick”
	

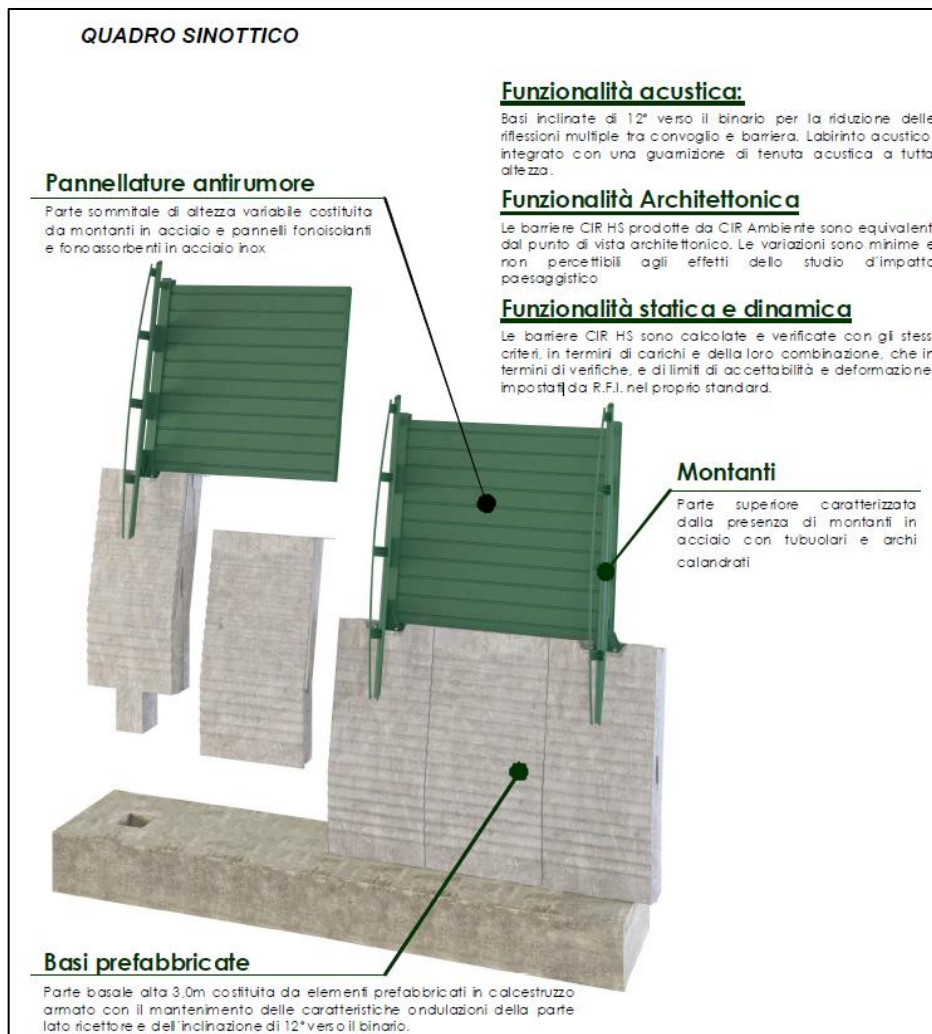
Proposta alternativa per le barriere >H4

Entrambe le tipologie proposte garantiscono rispetto al basamento HS:

- Equivalenza della prestazione acustica;
- Equivalenza architettonica;
- Equivalenza della resistenza statica;
- Equivalenza dinamica e della resistenza ai fenomeni di fatica;
- Equivalenza materiali componenti;
- Equivalenza durabilità nel tempo;

Tipologico CIR – HS - si tratta di un manufatto prefabbricato la cui tecnologia costruttiva e progettuale consente di raggiungere una riduzione del peso di oltre il 40% rispetto al basamento RFI – HS, rendendo più agevole la fase della posa in opera. Si compone di un modulo portante vincolato alla base ed un modulo di chiusura portato.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 56 DI 107



Tipologico CIR-HS



Tipologico CIR-HS

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 57 DI 107

Tipologico Squick – si tratta sistema semiprefabbricato composto da una bilastra con finitura estetica uguale al basamento RFI – HS ed un'armatura strutturale già preassemblata, si completa la costruzione con il getto in opera e solidarizzata alla base mediante ferri di attesa predisposti nel cordolo di fondazione. L'applicazione del sistema di semi-prefabbricazione consente una riduzione del peso (in fase di movimentazione con mezzi ferroviari e/o stradali) di oltre il 65% rispetto al basamento RFI – H



Tipologico Squick

Alla data di emissione della presente relazione di PE la scelta progettuale per il tipologico di barriera antirumore al di fuori dei muri antisvio è riportata nella figura seguente.

La barriera è composta da un muro gettato in opera con estradosso pari a + 1.0 m sopra il piano del ferro + 1 m di pannello in cls non fonoassorbente + X metri di pannelli fonoassorbenti/fonoriflettenti.

Affinché sia acusticamente idonea, è opportuno che la massa in kg/m² del pannello in cls non fonoassorbente sia almeno pari a quella di un pannello antirumore delle stesse dimensioni di categoria di fonoisolamento almeno B3 ai sensi della UNI1793-2 (DLR > 25 dB).

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 59 DI 107

determinare gli obiettivi di mitigazione in termini di perdita di inserzione e di ottimizzare la geometria delle barriere antirumore.

Nella tabella seguente è riportato il quadro riepilogativo delle barriere antirumore. Le progressive chilometriche sono riferite al binario sud in analogia al PD per ragioni di confrontabilità diretta. Viene riportata la lunghezza e l'altezza della barriera riferita al p.f. o alla testa del muro di recinzione, se presente, come specificato.

Le barriere antirumore individuate sono indicate anche negli elaborati LN0532EZZP6IM0004001 ÷ LN0532EZZP6IM0004010 “Localizzazione delle barriere antirumore e individuazione dei conflitti”.

È complessivamente previsto uno sviluppo lineare di 10369 m di barriere antirumore di altezza compresa tra 2 m e 7 m su p.f. o dalla testa del muro di recinzione.

Rispetto al PD ciò determina un incremento di 476 m di estensione longitudinale delle mitigazioni acustiche, a fronte di una significativa riduzione della superficie schermante delle barriere pari a circa 4145 mq.

Rispetto al PD, in particolare, sono stati allungati alcuni tratti di barriere per garantire una migliore protezione di aree estese del sistema edificato, aggiunta una mitigazione nel comune di Parabiago (BAF19 – riga con sfondo azzurro in tabella) dalla Pk 6+291 alla Pk 6+510 ed è stata eliminata la BAF04 lato binario Nord - Bretella Nord dalla Pk 7+913 alla Pk 7+943 lunga 35 m (riga con sfondo grigio in tabella), che era prevista in zona stazione di Parabiago. L'eliminazione consegue alla difficoltà di installazione su manufatti esistenti, motivata dalla scarsa efficienza mitigativa sui ricettori circostanti.

BA suffisso di Barriere Antirumore

XX è il progressivo dell'intervento.

CODIFICA WBS	TRATTO	LINEA	LATO	PK	PK	ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [m]	NOTE INSTALLAZIONE	TIPOLOGIA
BAB01		Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+290	2+400	4	110	MURO	Prevedere Trasparenti
BAB02	1	Binario Sud	sud	1+266	1+320	4	54	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Sud	sud	1+320	1+370	5	50	MURO	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Sud	sud	1+370	1+611	4	241	MURO	Prevedere Trasparenti
BAB03	1	Binario Sud	sud	1+611	1+674	4	64	MURO	Opaca
	2	Binario Sud	sud	1+674	1+758	4	84	da p.f.	Opaca
BAB04		Binario Sud	sud	1+758	1+917	4	159	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAB05		Binario Sud	sud	1+917	2+181	4	264	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAB06	1	Binario Sud	sud	2+181	2+208	4	28	da p.f.	Opaca
	2	Binario Sud	sud	2+208	2+282	5	74	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Sud	sud	2+282	2+364	4	81	da p.f.	Opaca
BAB07		Binario Sud	sud	2+364	2+427	5	63	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAC01	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+440	2+520	2	80	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+520	2+603	3	84	MURO	Prevedere Trasparenti

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 60 DI 107

CODIFICA WBS	TRATTO	LINEA	LATO	PK	PK	ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [m]	NOTE INSTALLAZIONE	TIPOLOGIA
	3	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+603	2+663	5	59	da p.f.	Opaca
BAC02		Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+694	2+850	5	156	da p.f.	Trasparente
BAC03		Binario Nord - Bretella Nord	nord	2+894	2+996	6	102	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAC04		Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+004	3+273	5	269	MURO	Prevedere Trasparenti
BAC05	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+273	3+520	3	247	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Nord	nord	3+520	3+649	4	129	MURO	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Nord	nord	3+649	3+698	3	49	MURO	Prevedere Trasparenti
BAC06	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+722	3+892	3	171	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+892	3+912	3	26	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+912	3+989	3	77	MURO	Prevedere Trasparenti
BAC07	1	Binario Sud	sud	2+438	2+783	4	345	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Sud	sud	2+783	2+870	4	87	MURO	Opaca
BAC08	1	Binario Sud	sud	2+882	3+015	4	133	MURO	Prevedere Trasparenti
BAC09	1	Binario Sud	sud	3+023	3+180	4	157	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Sud	sud	3+180	3+260	5	80	MURO	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Sud	sud	3+260	3+270	4	10	MURO	Prevedere Trasparenti
BAC10		Binario Sud	sud	3+270	3+431	2	162	MURO	Opaca
BAC11	1	Binario Sud	sud	3+431	3+554	7	123	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Sud	sud	3+554	3+659	5	105	MURO	Prevedere Trasparenti
	3	Binario Sud	sud	3+659	3+909	7	251	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAD01	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3+989	4+181	2	191	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Nord -	nord	4+181	4+401	2	220	da p.f.	Opaca

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 61 DI 107

CODIFICA WBS	TRATTO	LINEA	LATO	PK	PK	ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [m]	NOTE INSTALLAZIONE	TIPOLOGIA
		Bretella Nord							
BAD02		Binario Sud	sud	3+909	4+401	2	490	da p.f.	Opaca
BAE01		Binario Nord - Bretella Nord	nord	5+100	5+469	2	369	da p.f.	Prevedere Trasparenti
BAF19		Binario Nord - Bretella Nord	nord	6+291	6+510	3	219	da p.f.	Opaca
BAF01	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+221	7+280	2	59	da p.f.	Opaca
	2	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+280	7+395	2	114	MURO	Opaca
BAF02	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+395	7+470	2	75	MURO	Opaca
BAF03		Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+517	7+724	2	208	MURO	Opaca
BAF04		Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+913	7+943	4	0		Prevedere Trasparenti
BAF05	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7+945	8+020	4	77	da p.f.	Opaca
	2	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+020	8+128	2	107	da p.f.	Opaca
	3	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+128	8+238	2	109	MURO	Opaca
BAF06	1	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+360	8+420	2	60	MURO	Prevedere Trasparenti
	2	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+420	8+479	3	59	MURO	Prevedere Trasparenti
BAF07		Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+479	8+692	2	213	MURO	Opaca
BAF08		Binario Nord - Bretella Nord	nord	8+692	8+707	2	15	da p.f.	Opaca
BAF09	1	B Dispari Rho - Arona	nord	8+707	8+712	2	5	da p.f.	Opaca
	2	B Dispari Rho - Arona	nord	8+712	8+810	2	99	MURO	Opaca

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 62 DI 107

CODIFICA WBS	TRATTO	LINEA	LATO	PK	PK	ALTEZZA [m]	LUNGHEZZA [m]	NOTE INSTALLAZIONE	TIPOLOGIA
	3	B Dispari Rho - Arona	nord	8+810	8+881	3	71	da p.f.	Opaca
BAF10		B Dispari Rho - Arona	nord	8+881	9+016	3	138	da p.f.	Opaca
BAF11		Binario Sud	sud	6+869	7+073	2	204	da p.f.	Opaca
BAF12	1	Binario Sud	sud	7+367	7+415	2	49	da p.f.	Opaca
	2	Binario Sud	sud	7+415	7+619	3	203	da p.f.	Opaca
BAF13		Binario Sud	sud	7+619	7+778	3	159	da p.f.	Opaca
BAF14		Binario Sud	sud	7+778	8+153	3	376	da p.f.	Opaca
BAF15	1	Binario Sud	sud	8+153	8+324	3	171	da p.f.	Opaca
	2	Binario Sud	sud	8+324	8+555	2	231	MURO	Prevedere Trasparenti
BAF16		Binario Sud	sud	8+555	8+691	2	136	MURO	Prevedere Trasparenti
BAF17		Binario Sud	sud	8+691	8+711	3	20		Trasparente
BAF18	1	Binario Sud	sud	8+711	8+762	2	50	MURO	Opaca
	2	Binario Sud	sud	8+762	8+818	2	56		Opaca
	3	Binario Sud	sud	8+818	9+065	2	246	MURO	Opaca
	4	Binario Sud	sud	9+065	9+152	2	87		Opaca
BAG01	1	B Dispari Rho - Arona	nord	9+174	9+272	2	78	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	2	B Dispari Rho - Arona	nord	9+272	9+376	3	125	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	3	B Dispari Rho - Arona	nord	9+376	9+471	2	94	da p.f.	Prevedere Trasparenti
	4	B Dispari Rho - Arona	nord	9+471	9+495	1	24	MURO	Prevedere Trasparenti
BAG02	1	B Dispari Rho - Arona	nord	9+495	9+641	1	146	MURO	Opaca
	2	B Dispari Rho - Arona	nord	9+641	9+664	2	23	da p.f.	Opaca
BAG03		B Dispari Rho - Arona	nord	9+664	9+817	3	153	da p.f.	Opaca
BAG04		Binario Sud	sud	9+152	9+299	2	147	da p.f.	Opaca
BAG05		Binario Sud	sud	9+299	9+467	2	168	da p.f.	Opaca
BAG06	1	Binario Sud	sud	9+467	9+525	2	58	da p.f.	Opaca
	2	Binario Sud	sud	9+525	9+817	3	293	da p.f.	Opaca

Elenco barriere antirumore PE

10.3. INTERVENTI DIRETTI

10.3.1. Generalità

L'Art. 4 comma 3 del DPR 459/98 sul rumore ferroviario contempla la possibilità di adottare interventi diretti sul ricettore qualora non fosse tecnicamente conseguibile il rispetto dei limiti (limiti applicabili all'interno della fascia di pertinenza - limiti di immissione o livelli di soglia - o i valori limite all'esterno della fascia di pertinenza) con interventi sull'infrastruttura, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori.

In questi casi deve essere assicurato il rispetto dei limiti indicati dall'Artt. 6 comma 2):

- a) 35 dB(A) - Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) - Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 63 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

c) 45 dB(A) - Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono applicabili al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

Le linee guida per la predisposizione degli interventi diretti introdotte all'Art. 7 del DPR 142/2004, demandate ad una Commissione istituita con decreto del Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro dei Trasporti, non sono ancora state predisposte.

L'attuazione degli interventi diretti comporta l'imposizione di una servitù, ai sensi del D.P.R. n. 327 del 2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" e s.m.i., a mantenere chiusi e in piena efficienza gli infissi idonei a garantire il rispetto dei limiti di norma.

Il ricorso a questo intervento, tuttavia, dà l'opportunità di risolvere molti dei casi critici riconducibili a situazioni di abitazioni isolate, o dell'attraversamento di abitati urbani ad elevata densità abitativa, ovvero a casi in cui l'impiego di barriere oltre ad essere eccessivamente dispendioso risulta paesaggisticamente e ambientalmente inaccettabile.

La protezione all'interno delle abitazioni a finestre chiuse si può ottenere mediante le seguenti tipologie di intervento:

1. l'isolamento acustico delle facciate degli edifici
2. l'adozione di infissi antirumore

In relazione alla "insonorizzazione degli edifici" è importante che vengano anche esaminati tutti gli aspetti utili a definire:

- caratteristiche tecniche;
- costi;
- capitolati prestazionali;
- aspetti legali e procedurali, connessi ai rapporti con gli enti locali e/o i proprietari degli edifici.

Prima di esaminare nel dettaglio le possibilità operative adottabili, è importante sottolineare che l'isolamento di un locale rispetto al rumore proveniente dall'esterno dipende da numerosi parametri, i principali dei quali sono:

- la superficie delle pareti delimitanti in locale (comprensive di pavimento e solaio);
- la natura delle pareti;
- la qualità delle aperture presenti (porte, finestre, ecc.);
- la presenza di entrate d'aria, parassite o previste per l'aerazione dei locali.

È perciò importante operare, preventivamente agli interventi di bonifica, un'accurata diagnosi tecnica delle condizioni di stato e di esposizione degli edifici da proteggere, in modo da poter garantire il raggiungimento degli obiettivi di esposizione.

Tenuto conto che l'isolamento acustico di un materiale è strettamente dipendente dalla sua massa (kg/mq) e di quest'ultima ne è funzione crescente ("Legge della massa"), l'abbattimento acustico fornito dalla parete di un fabbricato dipende dalla sua completezza ed uniformità; la presenza di fori o di elementi a minore massa superficiale determina infatti il decadimento delle caratteristiche fonoisolanti complessive della parete. Pertanto, le performance di qualsiasi struttura composta sono in genere limitate dall'isolamento acustico del componente più debole (finestre, aperture, fessure).

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 64 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

10.3.2. Descrizione delle problematiche connesse alla realizzazione degli interventi diretti

La trasmissione del rumore proveniente dall'ambiente esterno all'interno di una stanza di un edificio può avvenire:

- Per via aerea, attraverso le pareti che delimitano la stanza (pareti laterali, soffitto, pavimento);
- per via aerea attraverso le aperture presenti nelle pareti;
- per via solida, attraverso le vibrazioni delle pareti indotte da forze esterne.

Gli infissi antirumore hanno efficacia esclusivamente sui primi due meccanismi di propagazione.

Nel caso si decida di intervenire sull'edificio per garantire un miglior livello di comfort, si prospettano quindi le possibilità di seguito elencate in ordine crescente di efficacia:

- a) sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti
- b) sostituzione delle finestre
- c) realizzazione di doppie finestre
- d) realizzazione di doppie finestre e potenziamento dell'isolamento delle pareti (o del soffitto).

Gli interventi più comuni e più facili da attuare per l'insonorizzazione degli edifici sono effettuati sulle finestre (casi b e c). La normativa tecnica nazionale per gli interventi diretti contiene:

- UNI EN 11296 (2009) – Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi di mitigazione ai ricettori delle infrastrutture di trasporto
- UNI/TR 11175 (2005) - Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici.

Nei serramenti le prestazioni acustiche dei vetri rappresentano una componente molto importante. In accordo con la UNI EN 11296, le vetrate possono in generale essere classificate come segue:

- vetri monolitici
- vetri stratificati
- vetrate isolanti composte da due vetri monolitici
- vetrate isolanti composte da uno o due vetri stratificati

In generale i vetri camera costituiti da due lastre di vetro separate da una intercapedine riempita d'aria o da altro gas, riescono a fornire un adeguato confort termico ma non presentano buone caratteristiche acustiche a causa del fenomeno della risonanza. Di maggiore interesse per la risoluzione delle problematiche acustiche sono i vetri stratificati.

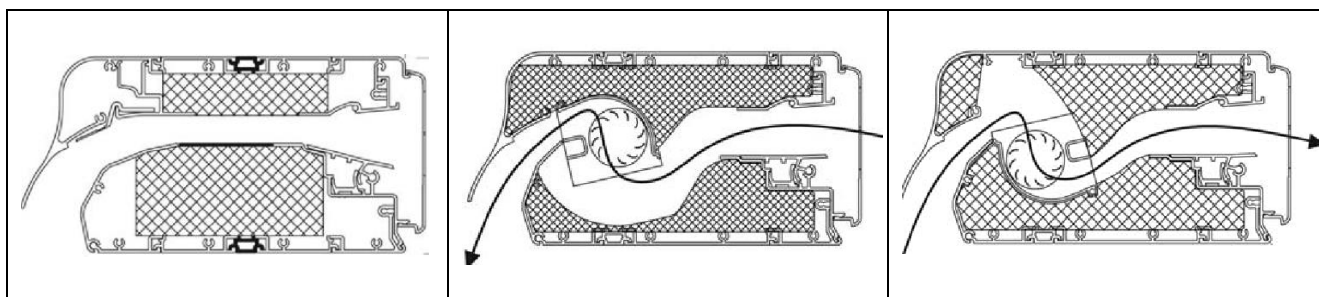
In presenza di cassonetti di contenimento delle avvolgibili e di prese d'aria esterne, che spesso costituiscono la principale via del rumore, dovrà essere posta particolare cura nell'insonorizzare tali elementi con opportuni materiali fonoassorbenti e/o sistemi di abbattimento del rumore.

L'adozione di infissi antirumore può modificare le condizioni di comfort abitativo degli alloggi insonorizzati. In particolare, si possono verificare conseguenze sulla ventilazione e sulla variazione della temperatura interna con effetti di surriscaldamento nel periodo estivo. Per ovviare a tali inconvenienti occorre cercare di ristabilire le condizioni di ventilazione che si realizzano mediante l'apertura parziale delle finestre nel periodo notturno, fornendo

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 65 DI 107

un ricambio d'aria di almeno 2 V/h. I sistemi di aerazione si distinguono, secondo il loro principio di funzionamento, nei seguenti tipi:

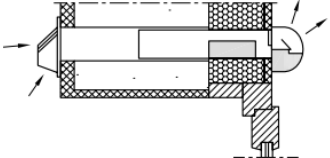
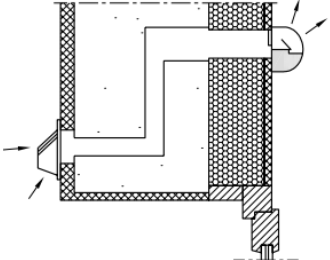
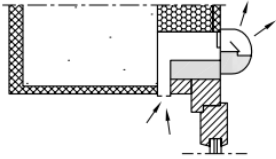
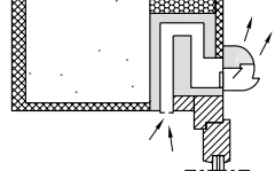
- a ventilazione naturale;
- a ventilazione forzata.



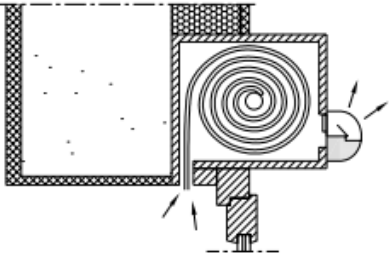
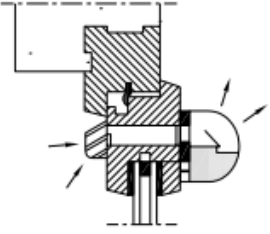
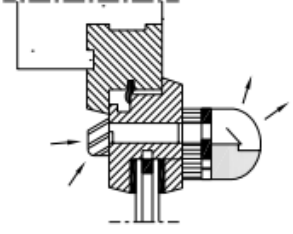
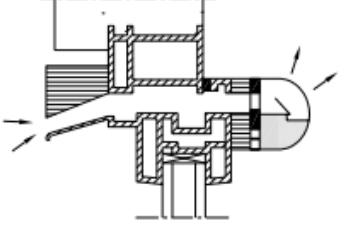
Aeratore a ventilazione naturale (sx) e aeratore a ventilazione forzata (centrale e dx)

La UNI/TR 11175 fornisce i valori indice di valutazione dell'isolamento normalizzato di dispositivi d'ingresso d'aria. La portata d'aria di ventilazione si riferisce al caso di pressione differenziale in facciata pari a 20 Pa. Nelle figure seguenti sono riportati le varie possibili configurazioni di ingresso aria autoregolabili, la portata d'aria e l'indice di valutazione dell'isolamento normalizzato $D_{n,e,w}$ in dB.

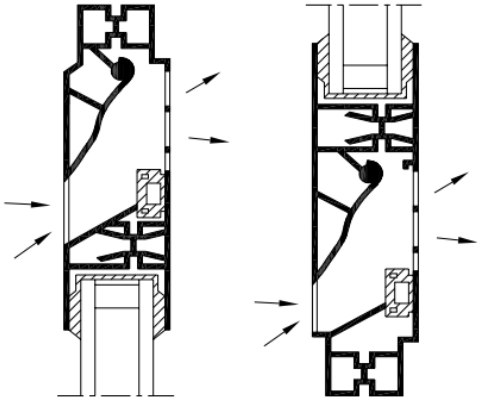
APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 66 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Configurazione: ingressi aria autoregolabili	Tipologia montaggio	Portata d'aria m³/h	$D_{n,a,w}$ dB
	Montaggio a muro: manicotti dritti	30 22	38 40
	Montaggio a muro: manicotti a labirinto	30 22	48 49
	Montaggio soprafinestra: manicotti dritti	30 22	da 37 a 39 da 39 a 41
	Montaggio soprafinestra: manicotti a labirinto	30 22	42 43

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 67 DI 107

Configurazione: ingressi aria autoregolabili	Tipologia montaggio	Portata d'aria m ³ /h	D _{5,5W} dB
	Montaggio su cassonetto di serranda avvolgibile	30 22	(1) 38 40
	Montaggio su infisso: senza spessore acustico e senza controvento acustico	30 22	38 39
	Montaggio su infisso: con spessore acustico e senza controvento acustico	30 22	39 41
	Montaggio su infisso: con spessore acustico e con controvento acustico	30 22	41 42

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 68 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Configurazione: ingressi aria autoregolabili	Tipologia montaggio	Portata d'aria m ³ /h	$D_{n,e,w}$ dB
	Montaggio su infisso	120 [per ogni metro lineare]	28
(1) I valori di isolamento indicati si riferiscono alla prestazione acustica dei soli ingressi aria; l'isolamento dell'insieme ingresso aria + cassonetto può essere stimato solo conoscendo anche l'isolamento del cassonetto.			

10.3.3. Criteri metodologici

Le valutazioni delle verifiche di intervento diretto con potenziale azione sugli infissi sono state effettuate per lo scenario di esercizio post operam mitigato. In tutti quei casi in cui i livelli acustici stimati in facciata nella situazione post mitigazione risultano eccedenti i limiti previsti dal DPR 459/98 (situazioni di conflitto), sono stati predisposti specifici approfondimenti analitici al fine di individuare la necessità di prevedere l'intervento sugli infissi, le facciate o porzioni di facciata su cui prevederlo.

Le mappe dei conflitti sono contenute nei seguenti elaborati:

- LN0532EZZP6IM0004001
- LN0532EZZP6IM0004002
- LN0532EZZP6IM0004003
- LN0532EZZP6IM0004004
- LN0532EZZP6IM0004005
- LN0532EZZP6IM0004006
- LN0532EZZP6IM0004007
- LN0532EZZP6IM0004008
- LN0532EZZP6IM0004009
- LN0532EZZP6IM0004010

Il primo passo è stato quello di stimare il livello atteso all'interno dei locali e confrontare quindi tale valore con il limite previsto dalla normativa vigente.

A tale scopo, in analogia con la metodologia adottata per il PD è stato ipotizzato un abbattimento delle pareti e superficie finestrate pari:

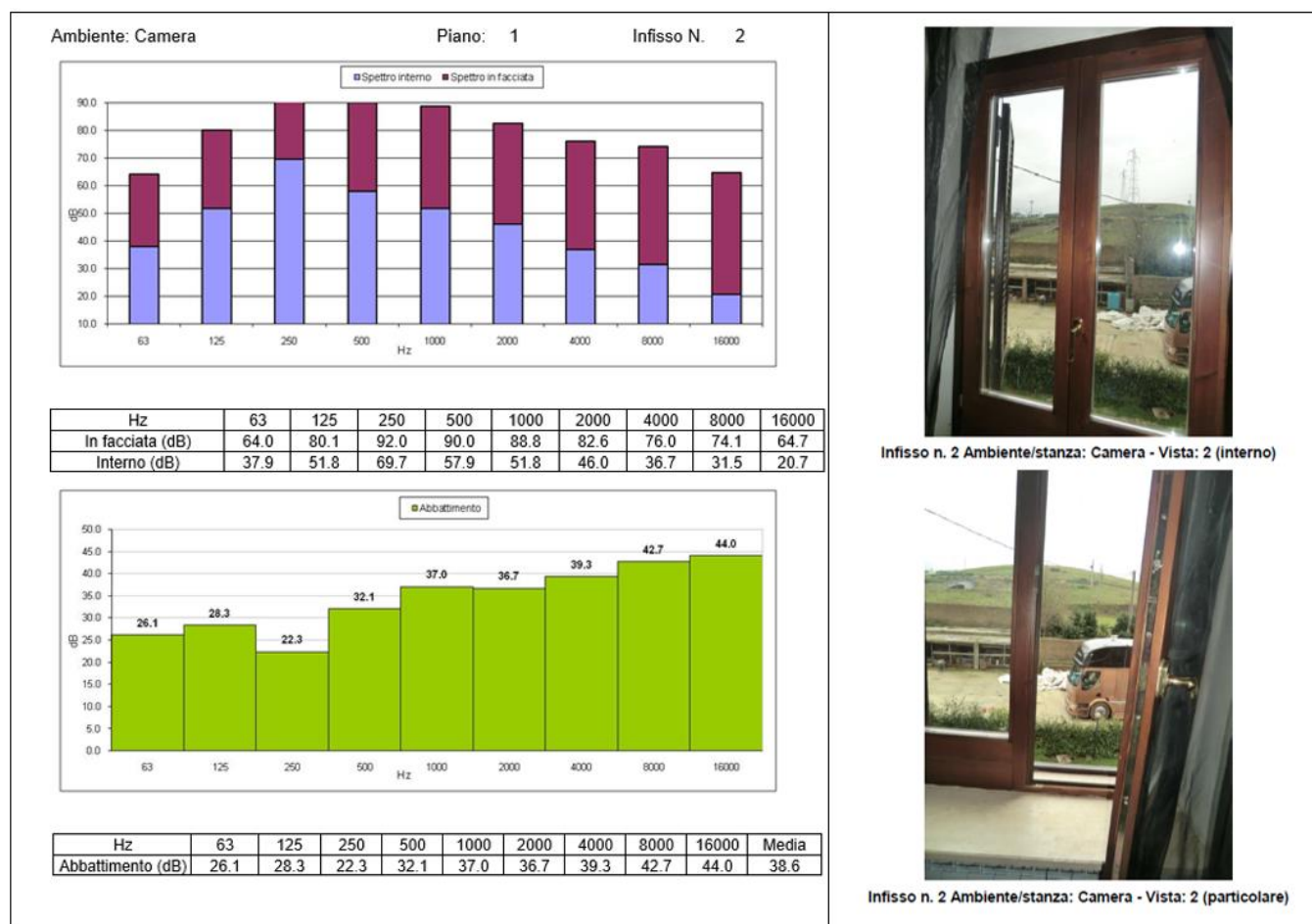
APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 69 DI 107

a 20 dBA

da applicare al livello di impatto mitigato calcolato a 1 m dalla facciata.

Corre l'obbligo di evidenziare che questa assunzione è estremamente cautelativa e difficilmente riscontrabile nelle misure sperimentali dove il campo tipico di esistenza è compreso tra 25 dBA (valore minimo riscontrabile in presenza di infissi in pessimo stato di manutenzione, in assenza di tenuta all'aria e vetro singolo da 3 mm) e 54 dBA, con un valore medio di 37 dBA. I valori di classe alta, talvolta anche maggiori di quelli indicati, riguardano gli edifici che in quest'ultimo decennio sono stati oggetto di efficientamento energetico o di nuova edificazione o ristrutturazione, questi ultimi per effetto della piena applicazione del DPCM 1997 sui requisiti acustici passivi.

A titolo esemplificativo la figura seguente mostra i risultati di una misura svolta in un locale con infissi in legno e vetrocamera di media qualità, facciata con muratura tradizionale in laterizio a cassa vuota intonacata, caratterizzato da un abbattimento di 38.6 dBA.



Esempio misura abbattimento acustico in opera

Il livello stimato all'interno dei locali è stato quindi confrontato con i limiti interni indicati nel DPR 459/98:

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 70 DI 107

Leq = 40.0 dB(A)

Leq = 35.0 dB(A)

Leq = 45.0 dB(A)

Leq notturno per i ricettori residenziali

Leq notturno per i servizi sanitari

Leq diurno per i servizi per l'istruzione

Individuando gli edifici, le facciate e i piani in esubero per i quali prevedere, nelle successive fasi della progettazione, le verifiche di intervento diretto. A tale scopo i calcoli acustici sono stati svolti su tutte le facciate e su tutti i piani esposti con un passo di calcolo predefinito impostato dal software di calcolo SoundPLAN con l'opzione "Facade noise map". Tale funzione permette di posizionare a distanze prefissate in maniera automatica punti calcolo su tutte le facciate selezionate di un edificio.

Tale metodologia ha consentito quindi di mappare nel dettaglio i singoli corpi fabbricati ed individuare le porzioni di facciate per le quali vi è da attendersi un superamento dei limiti interni. In sintesi, qualora si preveda che i valori limite assoluti di immissione in esterno non possano essere rispettati, si procede alla verifica in ambiente abitativo, a valle della quale si prospettano due casi:

- per il rispetto del limite interno risulta necessario intervenire al fine di garantire un fonoisolamento adeguato dei locali;
- all'interno dei locali il limite interno risulta rispettato nella situazione attuale senza la necessità di effettuare interventi di adeguamento degli infissi presenti.

Nel caso a) la stima delle superfici finestrate viene realizzata in PD con metodo indiretto e anch'esso prudenziale, applicando alle superfici orizzontali dei piani esposti in esubero e con livelli di rumore in ambiente abitativo maggiori dei limiti interni indicati dal DPR 459/98, un rapporto aeroilluminante in accordo all'Art. 5 del DM 5 luglio 1975 g.u. 18-7-1975, n. 190 "Modificazione alle istruzioni ministeriali 20 Giugno 1896 relativamente all'altezza minima ed ai requisiti igienico sanitari principali dei locali d'abitazione".

L'Art. 5 del DM 5 luglio 1975 evidenzia che tutti i locali degli alloggi, eccettuati quelli destinati a servizi igienici, disimpegni, corridoi, vani-scala e ripostigli debbono fruire di illuminazione naturale diretta, adeguata alla destinazione d'uso.

Per ciascun locale d'abitazione, l'ampiezza della finestra deve essere proporzionata in modo da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2 per cento, e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

Per gli edifici compresi nell'edilizia pubblica residenziale occorre assicurare, sulla base di quanto sopra disposto e dei risultati e sperimentazioni razionali, l'adozione di dimensioni unificate di finestre e, quindi, dei relativi infissi.

Per superficie apribile si intende la superficie occupata dall'infisso misurata al lordo dei telai delle finestre o porte finestre prospettante su spazi liberi, nel rispetto delle distanze minime tra pareti finestrate di edifici antistanti.

Considerando la non applicabilità della norma a servizi igienici, disimpegni, corridoi, vani scala e ripostigli e a edifici aventi titolo abilitativo antecedente al 1975, unitamente ai riscontri su edifici di antico impianto con rapporti aeroilluminanti più bassi generalmente compresi tra 1/10 e 1/12, la stima della superficie apribile è stata svolta applicando allo stock edilizio dell'ambito di studio un fattore 1/10.

La stima del numero di infissi ha considerato una superficie media di 1,76 mq.

Questa stima riguarda esclusivamente le finestre sulle facciate verticali degli edifici residenziali e non considera le superfici residenziali nei sottotetti, dove le simulazioni acustiche non forniscono livelli previsionali e il fattore moltiplicativo scende a 1/12.

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 71 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

Non vengono in questa sede considerati aspetti quali la destinazione d'uso dei locali presenti sulle facciate in esubero (es. i locali da escludere quali bagni, disimpegni, corridoi, finestrate di vani condominiali, ecc.), la presenza di aspetti edilizi che aumentano/diminuiscono l'impatto in facciata (verande, aggetto dei balconi, ecc.), la presenza di punti deboli o di rinforzo del fonoisolamento di facciata (cappotti termici, cassonetti, nuovi infissi, ecc.) la cui precisazione è pertanto rimandata al PE degli interventi diretti.

Nel caso b), nonostante non si rilevi la necessità di interventi, sarà necessario che gli infissi esistenti siano mantenuti chiusi per garantire il rispetto dei limiti.

10.3.4. Verifiche di intervento diretto

In alcuni casi, le geometrie sorgente-ricettore sfavorevoli e penalizzanti in termini di perdite di inserzione ottenibili con l'impiego di barriere antirumore, la presenza di edifici multipiano di rilevante altezza o la necessità di interrompere la continuità delle barriere antirumore per motivi di non installabilità in corrispondenza di manufatti/strutture di storica/antica realizzazione, hanno portato all'individuazione di un numero circoscritto di ricettori in esubero e quindi di interventi diretti, che possono potenzialmente richiedere anche un intervento sugli infissi. Non sono stati considerati oggetto di intervento diretto i ricettori caratterizzati da un esubero in ambiente abitato inferiore a 0.75 dBA (arrotondamento a 0.5 dBA). Sono stati esclusi anche i ricettori non sensibili localizzati al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria, non di competenza specifica di RFI. Questi ultimi sono stati comunque riportati negli elaborati grafici ed evidenziati nei tabulati di calcolo.

IMPATTO	Post Operam		Post Operam mitigato	
	Piani	Edifici (Unità*)	Piani	Edifici (*)
Impatto in facciata ed interno	266	113 (133)	13	5 (10)
Impatto solo in facciata	350	134 (180)	5	3 (6)

(*) Il singolo ricettore può essere composto da più unità volumetriche

In sintesi i calcoli previsionali indicano che:

- 8 edifici (16 unità volumetriche) su un totale di 697 edifici (1190 unità volumetriche) contenuti all'interno dell'ambito di studio (fascia di pertinenza A e B più buffer fuori fascia fino a 500 m per i sensibili), poco più dell'1 % degli edifici (e delle unità), hanno un esubero residuo in facciata e 5 ricettori potrebbero richiedere interventi sugli infissi;
- 18 piani, su un totale di circa 2000 piani degli edifici contenuti all'interno dell'ambito di studio (fascia di pertinenza A e B più buffer fuori fascia fino a 500 m per i sensibili), sono soggetti ad intervento diretto ed in particolare su 13 piani potrebbero essere previste interventi sugli infissi.
- La superficie degli infissi associati ad un esubero in facciata è di circa 400 mq ed è di circa la metà quella su cui potenzialmente intervenire con interventi sugli infissi.

La localizzazione planimetrica degli edifici oggetto delle verifiche di intervento diretto è riportata negli elaborati grafici: localizzazione degli interventi e individuazione dei conflitti (doc. LN0532EZZP6IM0004001 ÷ LN0532EZZP6IM0004010).

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 72 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						

L'inserimento dell'aeratore determina inoltre una modifica estetica della facciata, con conseguente necessità di avviare un iter amministrativo comunale oneroso per l'ottenimento del titolo abilitativo.

Tutte le precedenti argomentazioni hanno come sede di definizione uno specifico progetto esecutivo e poi costruttivo che rimangono nelle responsabilità di RFI.

La verifica di intervento diretto ID documentata in PE può infatti diventare una esigenza di installazione di intervento diretto ID solo a seguito di sopralluoghi di dettaglio agli edifici, all'ingresso dei tecnici nelle singole unità abitative al fine di constatare la destinazione d'uso e le dimensioni dei locali, le caratteristiche acustiche degli attuali serramenti e dei vetri, le condizioni al contorno (cassonetti, sottofinestra, ecc.) che possono essere influenti sull'installazione e sui costi, la presenza di particolarità costruttive (rientranze rispetto al filo facciata) o schermatura del rumore non considerate nei calcoli acustici (balconi, verande, ..) ma influenti sui livelli di impatto stimati in facciata, la realizzazione di misure di fonoisolamento su tipologici di infissi rappresentativi del parco edilizio al fine di definire il reale fonoisolamento minimo garantito, ecc.

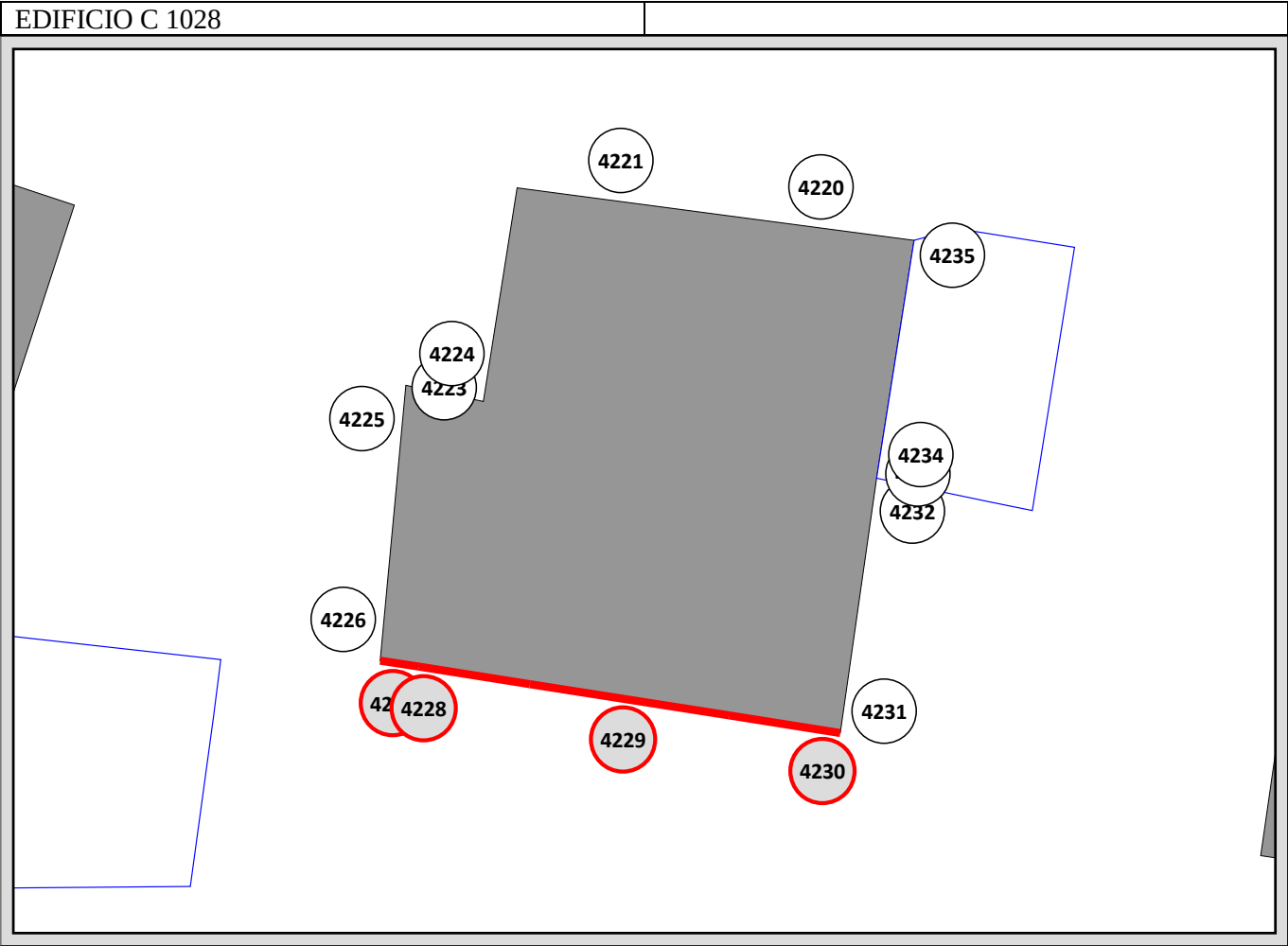
Ciò premesso, la Tabella a seguire riporta in forma sintetica le verifiche di interventi diretti previsti dallo studio acustico di PE. Sono fornite le seguenti informazioni:

- comune in cui ricade il ricettore;
- codice del ricettore (la combinazione del campo "comune" e del campo "codice" rende univoca l'identificazione del ricettore);
- localizzazione rispetto alla progressiva ferroviaria;
- numero di piani totali del ricettore;
- numero di piani in esubero del ricettore;
- numero di piani in esubero in cui si evidenzia la necessità di una verifica di intervento;
- stima del numero di infissi;
- stima della superficie totale degli infissi;
- tipo di infisso necessario per il rispetto dei valori limite in ambiente abitato;
- numero di aeratori.

Comune	Codice ricettore	Progressiva	Piani totali	Piani con solo esubero in facciata	N° Infissi	Superficie infissi stimata [mq]	Piani con esubero interno	N° Infissi	Superficie infissi stimata [mq]
VANZAGO	C 1028	2+860	3	1	3	6	1	3	6
VANZAGO	C 2077	3+710	7	0	0	0	3	15	27
VANZAGO	C 2078	3+800	6-7	0	0	0	3	47	83
VANZAGO	C 5001	3+000	4-5	2	70	125	0	0	0
PARABIAGO	F 1016	7+890	3	0	0	0	3	20	35
PARABIAGO	F 1017	7+920	4	0	0	0	3	30	53
PARABIAGO	F 1032	7+860	2	1	6	11	0	0	0
PARABIAGO	F 5004	8+730	3	1	28	50	0	0	0

Ricettori con esubero in facciata

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).	TRATTA RHO - GALLARATE					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 73 DI 107
QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y						



Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c11415	4220	1	NE	68.8	58.8	53.5	50.0	48.5	44.5
c11415	4220	2	NE	68.8	58.8	55.0	51.0	50.5	47.0
c11415	4220	3	NE	68.8	58.8	55.0	50.5	49.5	44.5
c11415	4221	1	NE	68.8	58.8	53.5	50.0	49.5	46.0
c11415	4221	2	NE	68.8	58.8	56.0	52.0	52.0	48.5
c11415	4221	3	NE	68.8	58.8	56.5	52.0	53.0	48.0
c11415	4223	1	NW	68.8	58.8	49.5	46.0	48.5	45.0
c11415	4223	2	NW	68.8	58.8	51.0	47.0	50.0	46.0
c11415	4223	3	NW	68.8	58.8	50.0	45.0	49.0	44.0
c11415	4224	1	NE	68.8	58.8	51.0	47.5	49.5	45.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 74 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c11415	4224	2	NE	68.8	58.8	54.5	51.0	52.0	48.0
c11415	4224	3	NE	68.8	58.8	55.5	51.0	54.0	49.5
c11415	4225	1	NW	68.8	58.8	58.0	54.5	57.5	53.5
c11415	4225	2	NW	68.8	58.8	64.0	59.5	63.0	58.5
c11415	4225	3	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	63.0	58.5
c11415	4226	1	NW	68.8	58.8	58.0	54.5	57.5	53.5
c11415	4226	2	NW	68.8	58.8	64.0	59.5	63.0	58.5
c11415	4226	3	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	64.0	59.5
c11415	4227	1	SW	68.8	58.8	60.0	56.0	59.0	55.5
c11415	4227	2	SW	68.8	58.8	66.0	61.5	65.0	60.5
c11415	4227	3	SW	68.8	58.8	67.0	62.5	66.0	61.5
c11415	4228	1	SW	68.8	58.8	60.0	56.0	59.0	55.0
c11415	4228	2	SW	68.8	58.8	66.0	61.5	65.0	60.5
c11415	4228	3	SW	68.8	58.8	67.5	62.5	66.5	62.0
c11415	4229	1	SW	68.8	58.8	58.5	55.0	56.0	52.0
c11415	4229	2	SW	68.8	58.8	65.5	61.0	63.5	59.0
c11415	4229	3	SW	68.8	58.8	67.5	62.5	66.0	61.5
c11415	4230	1	SW	68.8	58.8	57.0	53.5	54.0	50.0
c11415	4230	2	SW	68.8	58.8	64.0	59.5	61.5	57.5
c11415	4230	3	SW	68.8	58.8	66.5	62.0	65.0	60.5
c11415	4231	1	SE	68.8	58.8	56.5	52.5	52.5	48.5
c11415	4231	2	SE	68.8	58.8	63.0	58.5	59.0	54.5
c11415	4231	3	SE	68.8	58.8	65.0	60.5	62.5	58.0
c11415	4232	1	SE	68.8	58.8	57.5	54.0	51.0	46.5
c11415	4232	2	SE	68.8	58.8	62.5	58.0	54.0	50.0
c11415	4232	3	SE	68.8	58.8	64.0	59.5	59.5	55.5
c11415	4233	2	SE	68.8	58.8	62.5	58.0	54.5	50.5
c11415	4233	3	SE	68.8	58.8	64.0	59.5	59.0	55.0
c11415	4234	2	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	54.5	50.5
c11415	4234	3	SE	68.8	58.8	63.5	59.0	59.0	55.0
c11415	4235	2	SE	68.8	58.8	61.0	57.0	55.0	51.5
c11415	4235	3	SE	68.8	58.8	62.5	58.0	58.5	54.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 75 DI 107

EDIFICIO C 2077

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	438	1	S	68.8	58.8	58.5	54.5	44.0	38.5
c9220	438	2	S	68.8	58.8	60.5	56.0	45.0	39.5
c9220	438	3	S	68.8	58.8	60.0	55.5	46.5	42.5
c9220	438	4	S	68.8	58.8	60.0	55.0	49.0	44.5
c9220	438	5	S	68.8	58.8	60.0	55.5	51.5	47.5
c9220	438	6	S	68.8	58.8	60.0	55.5	52.5	48.5
c9220	438	7	S	68.8	58.8	59.5	55.0	54.0	49.0
c9220	439	1	S	68.8	58.8	59.0	55.0	44.5	39.0
c9220	439	2	S	68.8	58.8	60.5	56.0	45.0	40.0
c9220	439	3	S	68.8	58.8	60.5	55.5	47.0	42.5
c9220	439	4	S	68.8	58.8	60.5	55.5	49.5	45.5
c9220	439	5	S	68.8	58.8	60.5	55.5	52.0	48.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 76 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	439	6	S	68.8	58.8	60.5	55.5	53.5	49.0
c9220	439	7	S	68.8	58.8	60.0	55.5	54.5	49.5
c9220	440	1	S	68.8	58.8	59.5	55.5	44.5	39.0
c9220	440	2	S	68.8	58.8	61.0	56.5	45.5	40.5
c9220	440	3	S	68.8	58.8	61.0	56.0	47.5	43.5
c9220	440	4	S	68.8	58.8	61.0	56.0	50.5	47.0
c9220	440	5	S	68.8	58.8	61.0	56.0	53.0	49.0
c9220	440	6	S	68.8	58.8	61.0	56.0	54.5	50.0
c9220	440	7	S	68.8	58.8	61.0	56.0	55.5	50.5
c9220	441	1	SE	68.8	58.8	60.5	56.5	45.0	39.5
c9220	441	2	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	46.0	40.5
c9220	441	3	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	48.0	43.5
c9220	441	4	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	51.0	47.0
c9220	441	5	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	53.5	49.5
c9220	441	6	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	55.0	50.5
c9220	441	7	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	56.0	51.0
c9220	442	1	SE	68.8	58.8	59.5	55.5	44.5	39.0
c9220	442	2	SE	68.8	58.8	61.0	57.0	45.5	40.5
c9220	442	3	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	48.0	44.0
c9220	442	4	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	51.0	47.0
c9220	442	5	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	53.0	49.0
c9220	442	6	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	55.0	50.0
c9220	442	7	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	55.5	51.0
c9220	443	1	SE	68.8	58.8	59.5	55.5	45.0	39.5
c9220	443	2	SE	68.8	58.8	61.5	57.0	46.0	41.0
c9220	443	3	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	48.0	44.0
c9220	443	4	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	51.0	47.5
c9220	443	5	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	53.5	49.0
c9220	443	6	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	55.0	50.0
c9220	443	7	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	56.0	51.0
c9220	444	1	E	68.8	58.8	59.5	55.5	45.0	39.5
c9220	444	2	E	68.8	58.8	61.0	57.0	46.0	41.5
c9220	444	3	E	68.8	58.8	61.0	56.5	48.5	44.5
c9220	444	4	E	68.8	58.8	61.0	56.5	51.5	48.0
c9220	444	5	E	68.8	58.8	61.0	56.5	54.0	49.5
c9220	444	6	E	68.8	58.8	61.0	56.5	55.5	50.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 77 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	444	7	E	68.8	58.8	61.0	56.5	56.0	51.5
c9220	445	1	SE	68.8	58.8	59.5	55.5	45.0	39.5
c9220	445	2	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	46.0	41.0
c9220	445	3	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	48.0	44.5
c9220	445	4	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	51.5	48.0
c9220	445	5	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	53.5	49.5
c9220	445	6	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	55.5	50.5
c9220	445	7	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	56.0	51.5
c9220	446	1	SE	68.8	58.8	58.0	54.5	44.5	39.0
c9220	446	2	SE	68.8	58.8	60.0	55.5	45.5	40.5
c9220	446	3	SE	68.8	58.8	60.0	55.0	47.5	43.5
c9220	446	4	SE	68.8	58.8	60.0	55.0	50.0	46.0
c9220	446	5	SE	68.8	58.8	60.0	55.0	52.0	47.5
c9220	446	6	SE	68.8	58.8	60.0	55.0	53.0	49.0
c9220	446	7	SE	68.8	58.8	59.5	55.0	54.5	50.5
c9220	447	1	SE	68.8	58.8	55.0	51.0	43.5	38.0
c9220	447	2	SE	68.8	58.8	57.0	53.0	43.5	38.0
c9220	447	3	SE	68.8	58.8	57.0	52.5	43.5	38.5
c9220	447	4	SE	68.8	58.8	57.0	52.0	44.0	40.0
c9220	447	5	SE	68.8	58.8	57.0	52.0	45.0	40.5
c9220	447	6	SE	68.8	58.8	57.0	52.0	46.0	42.0
c9220	447	7	SE	68.8	58.8	57.0	52.0	47.0	42.5
c9220	448	1	SW	68.8	58.8	55.0	51.5	43.5	38.5
c9220	448	2	SW	68.8	58.8	57.0	53.0	44.0	39.0
c9220	448	3	SW	68.8	58.8	57.0	52.5	44.0	39.5
c9220	448	4	SW	68.8	58.8	57.0	52.5	45.0	41.0
c9220	448	5	SW	68.8	58.8	57.0	52.0	46.0	41.5
c9220	448	6	SW	68.8	58.8	57.0	52.5	46.5	43.0
c9220	448	7	SW	68.8	58.8	57.0	52.5	47.5	43.5
c9220	449	1	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	45.0	40.0
c9220	449	2	SE	68.8	58.8	63.0	58.5	46.5	41.5
c9220	449	3	SE	68.8	58.8	63.0	58.0	49.5	45.0
c9220	449	4	SE	68.8	58.8	62.5	57.5	53.5	49.5
c9220	449	5	SE	68.8	58.8	62.5	57.5	56.5	51.5
c9220	449	6	SE	68.8	58.8	62.5	57.5	58.0	53.0
c9220	449	7	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	58.5	54.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 78 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	450	1	SE	68.8	58.8	65.5	61.0	45.5	40.0
c9220	450	2	SE	68.8	58.8	66.0	61.5	47.0	42.0
c9220	450	3	SE	68.8	58.8	66.0	61.0	50.5	46.0
c9220	450	4	SE	68.8	58.8	66.0	61.0	56.0	51.5
c9220	450	5	SE	68.8	58.8	65.5	60.5	59.5	54.5
c9220	450	6	SE	68.8	58.8	65.0	60.5	61.0	56.5
c9220	450	7	SE	68.8	58.8	64.5	60.0	62.0	58.5
c9220	451	1	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	47.5	42.0
c9220	451	2	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	49.0	44.0
c9220	451	3	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	53.0	48.5
c9220	451	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	59.5	55.0
c9220	451	5	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	63.0	57.5
c9220	451	6	NE	68.8	58.8	67.5	63.0	64.5	60.5
c9220	451	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	65.5	61.5
c9220	452	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	47.5	42.5
c9220	452	2	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	49.5	44.5
c9220	452	3	NE	68.8	58.8	69.0	63.5	54.0	49.0
c9220	452	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	60.0	55.5
c9220	452	5	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	64.0	58.5
c9220	452	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	65.5	61.5
c9220	452	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	66.0	62.5
c9220	453	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	47.5	42.5
c9220	453	2	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	49.5	45.0
c9220	453	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	54.0	49.5
c9220	453	4	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	61.5	56.5
c9220	453	5	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	64.5	59.5
c9220	453	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.5
c9220	453	7	NE	68.8	58.8	67.0	63.0	66.5	63.0
c9220	454	1	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	47.5	42.5
c9220	454	2	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	50.0	45.0
c9220	454	3	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	54.5	50.5
c9220	454	4	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	62.5	57.0
c9220	454	5	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	65.5	61.5
c9220	454	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	66.5	63.5
c9220	454	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	66.0	62.5
c9220	456	1	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	46.0	41.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 79 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	456	2	NW	68.8	58.8	68.0	63.0	48.0	43.5
c9220	456	3	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	53.5	49.0
c9220	456	4	NW	68.8	58.8	67.0	62.0	61.0	55.5
c9220	456	5	NW	68.8	58.8	66.5	62.0	64.0	60.5
c9220	456	6	NW	68.8	58.8	66.0	61.5	64.5	61.5
c9220	456	7	NW	68.8	58.8	65.0	61.0	64.0	60.5
c9220	457	1	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	46.5	41.5
c9220	457	2	NW	68.8	58.8	68.0	63.0	48.5	43.5
c9220	457	3	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	53.5	49.0
c9220	457	4	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	61.0	55.5
c9220	457	5	NW	68.8	58.8	66.5	62.0	64.0	60.5
c9220	457	6	NW	68.8	58.8	66.0	61.5	64.5	61.5
c9220	457	7	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	64.5	60.5
c9220	458	1	NW	68.8	58.8	67.5	63.5	46.5	41.5
c9220	458	2	NW	68.8	58.8	68.0	63.5	48.5	43.5
c9220	458	3	NW	68.8	58.8	68.0	63.0	52.5	48.0
c9220	458	4	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	59.0	54.5
c9220	458	5	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	63.0	57.5
c9220	458	6	NW	68.8	58.8	66.5	62.0	64.5	60.5
c9220	458	7	NW	68.8	58.8	66.0	61.5	65.0	61.5
c9220	459	1	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	46.5	41.0
c9220	459	2	NW	68.8	58.8	68.0	63.0	48.0	43.0
c9220	459	3	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	52.0	47.5
c9220	459	4	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	59.0	54.0
c9220	459	5	NW	68.8	58.8	67.0	62.5	63.0	57.0
c9220	459	6	NW	68.8	58.8	66.5	62.0	64.0	60.5
c9220	459	7	NW	68.8	58.8	66.0	61.5	65.0	61.5
c9220	460	1	SW	68.8	58.8	64.0	59.5	45.0	40.0
c9220	460	2	SW	68.8	58.8	64.0	59.5	46.5	41.5
c9220	460	3	SW	68.8	58.8	64.0	58.5	50.0	45.5
c9220	460	4	SW	68.8	58.8	63.5	58.5	55.5	51.0
c9220	460	5	SW	68.8	58.8	63.5	58.5	59.0	53.5
c9220	460	6	SW	68.8	58.8	63.0	58.0	60.0	56.0
c9220	460	7	SW	68.8	58.8	62.5	58.0	60.5	57.0
c9220	461	1	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	45.0	40.0
c9220	461	2	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	46.5	41.5

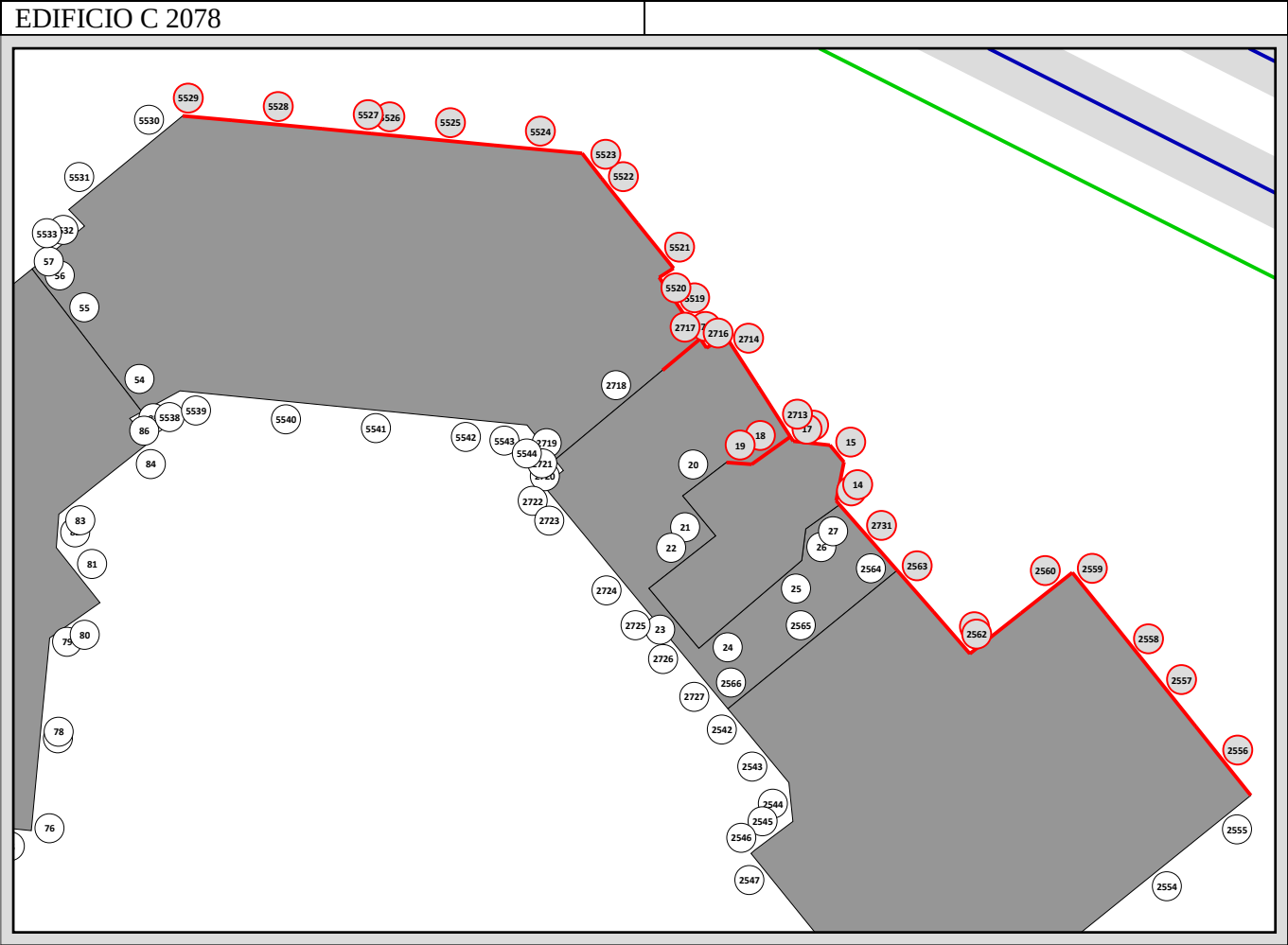
APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 80 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	461	3	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	50.0	45.5
c9220	461	4	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	55.5	51.0
c9220	461	5	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	59.5	54.0
c9220	461	6	NW	68.8	58.8	63.5	59.0	61.0	57.0
c9220	461	7	NW	68.8	58.8	63.0	58.5	61.5	58.0
c9220	462	1	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	45.0	40.0
c9220	462	2	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	46.5	41.5
c9220	462	3	NW	68.8	58.8	64.5	59.0	50.0	45.5
c9220	462	4	NW	68.8	58.8	64.5	59.0	55.5	51.0
c9220	462	5	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	59.0	53.5
c9220	462	6	NW	68.8	58.8	63.5	59.0	60.5	56.0
c9220	462	7	NW	68.8	58.8	63.0	58.5	61.0	57.5
c9220	463	1	W	68.8	58.8	64.0	59.5	45.0	39.5
c9220	463	2	W	68.8	58.8	64.0	59.5	46.0	41.0
c9220	463	3	W	68.8	58.8	64.0	58.5	49.5	45.0
c9220	463	4	W	68.8	58.8	63.5	58.5	55.0	50.5
c9220	463	5	W	68.8	58.8	63.5	58.5	58.5	53.0
c9220	463	6	W	68.8	58.8	63.0	58.0	59.5	55.0
c9220	463	7	W	68.8	58.8	62.5	58.0	60.5	56.5
c9220	464	1	W	68.8	58.8	63.5	59.5	45.0	39.5
c9220	464	2	W	68.8	58.8	64.0	59.0	46.0	41.0
c9220	464	3	W	68.8	58.8	63.5	58.0	49.5	45.0
c9220	464	4	W	68.8	58.8	63.5	58.0	55.0	50.5
c9220	464	5	W	68.8	58.8	63.0	58.0	58.0	53.0
c9220	464	6	W	68.8	58.8	62.5	58.0	59.0	54.5
c9220	464	7	W	68.8	58.8	62.0	57.5	60.0	56.5
c9220	465	1	W	68.8	58.8	63.5	59.0	45.0	40.0
c9220	465	2	W	68.8	58.8	63.5	58.5	46.5	41.5
c9220	465	3	W	68.8	58.8	63.0	58.0	49.5	45.5
c9220	465	4	W	68.8	58.8	63.0	58.0	54.5	50.5
c9220	465	5	W	68.8	58.8	63.0	58.0	58.0	52.5
c9220	465	6	W	68.8	58.8	62.5	57.5	59.0	54.0
c9220	465	7	W	68.8	58.8	62.0	57.5	60.0	56.0
c9220	466	1	NW	68.8	58.8	64.5	60.5	45.5	40.0
c9220	466	2	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	47.0	41.5
c9220	466	3	NW	68.8	58.8	64.5	59.0	50.0	46.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 81 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c9220	466	4	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	55.5	51.5
c9220	466	5	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	59.0	53.5
c9220	466	6	NW	68.8	58.8	63.5	59.0	60.0	55.0
c9220	466	7	NW	68.8	58.8	63.0	58.5	61.0	57.0
c9220	467	1	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	45.5	40.5
c9220	467	2	NW	68.8	58.8	66.0	61.0	47.0	42.0
c9220	467	3	NW	68.8	58.8	65.5	60.0	50.0	46.0
c9220	467	4	NW	68.8	58.8	65.5	60.0	55.0	51.0
c9220	467	5	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	59.0	54.0
c9220	467	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	61.0	55.0
c9220	467	7	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	61.5	57.0
c9220	468	1	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	45.5	40.0
c9220	468	2	NW	68.8	58.8	66.0	61.0	47.0	41.5
c9220	468	3	NW	68.8	58.8	65.5	60.5	50.0	45.0
c9220	468	4	NW	68.8	58.8	65.5	60.0	54.0	50.0
c9220	468	5	NW	68.8	58.8	65.5	60.0	58.0	53.5
c9220	468	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	60.0	54.5
c9220	468	7	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	61.0	55.5
c9220	469	1	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	45.5	40.0
c9220	469	2	NW	68.8	58.8	66.0	61.0	47.0	41.5
c9220	469	3	NW	68.8	58.8	65.5	60.5	49.5	45.0
c9220	469	4	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	53.5	49.5
c9220	469	5	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	57.5	53.0
c9220	469	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	59.5	54.0
c9220	469	7	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	60.5	55.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 82 DI 107



Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8949	13	1	NE	68.8	58.8	67.5	63.5	47.0	41.5
c8949	13	2	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	48.5	43.0
c8949	13	3	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	51.5	47.0
c8949	13	4	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	57.0	52.5
c8949	13	5	NE	68.8	58.8	67.5	62.5	61.5	56.5
c8949	13	6	NE	68.8	58.8	67.5	62.5	63.5	58.0
c8949	13	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.0	64.5	60.5
c8949	13	8	NE	68.8	58.8	65.5	61.0	64.5	60.5
c8949	14	1	E	68.8	58.8	67.5	63.0	46.5	41.5
c8949	14	2	E	68.8	58.8	68.5	63.5	48.0	43.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 83 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8949	14	3	E	68.8	58.8	68.0	63.0	51.5	46.5
c8949	14	4	E	68.8	58.8	68.0	62.5	57.0	52.5
c8949	14	5	E	68.8	58.8	67.5	62.5	61.5	56.5
c8949	14	6	E	68.8	58.8	67.0	62.5	63.0	58.0
c8949	14	7	E	68.8	58.8	66.5	62.0	64.0	60.0
c8949	14	8	E	68.8	58.8	65.5	61.0	64.0	60.5
c8949	15	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.5	47.0	41.5
c8949	15	2	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	48.5	43.5
c8949	15	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	52.0	47.0
c8949	15	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	58.0	54.0
c8949	15	5	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	63.0	57.5
c8949	15	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	64.5	59.5
c8949	15	7	NE	68.8	58.8	67.5	63.0	65.0	61.5
c8949	15	8	NE	68.8	58.8	66.5	62.0	65.0	61.5
c8949	16	1	N	68.8	58.8	69.5	65.0	47.5	42.0
c8949	16	2	N	68.8	58.8	70.0	65.5	49.5	44.0
c8949	16	3	N	68.8	58.8	69.5	64.5	52.5	47.5
c8949	16	4	N	68.8	58.8	69.5	64.5	59.0	54.5
c8949	16	5	N	68.8	58.8	69.5	64.0	64.0	58.5
c8949	16	6	N	68.8	58.8	68.5	64.0	65.5	60.5
c8949	16	7	N	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.5
c8949	16	8	N	68.8	58.8	66.5	62.0	65.5	62.0
c8949	17	1	E	68.8	58.8	69.5	65.5	48.0	42.5
c8949	17	2	E	68.8	58.8	70.0	65.5	49.5	44.0
c8949	17	3	E	68.8	58.8	69.5	64.5	52.5	48.0
c8949	17	4	E	68.8	58.8	69.5	64.5	59.0	54.5
c8949	17	5	E	68.8	58.8	69.5	64.5	64.0	58.5
c8949	17	6	E	68.8	58.8	69.0	64.0	65.5	60.5
c8949	17	7	E	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.5
c8949	17	8	E	68.8	58.8	66.5	62.0	65.5	62.0
c8949	18	8	NW	68.8	58.8	65.0	60.5	64.5	60.5
c8949	19	8	N	68.8	58.8	64.5	60.0	64.0	60.0
c8949	20	8	NW	68.8	58.8	59.0	54.0	60.0	55.5
c8949	21	8	SW	68.8	58.8	52.0	47.5	53.0	48.5
c8949	22	8	NW	68.8	58.8	52.0	48.0	53.5	49.5
c8949	23	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.0	43.5	38.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 84 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8949	23	2	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	43.5	38.0
c8949	23	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	38.0
c8949	23	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.0	38.0
c8949	23	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.0	38.5
c8949	23	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	39.0
c8949	23	7	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	46.0	42.5
c8949	23	8	SW	68.8	58.8	51.5	46.5	50.0	46.0
c8949	24	8	SE	68.8	58.8	52.0	47.5	51.5	47.5
c8949	25	8	SE	68.8	58.8	59.5	55.0	59.0	55.0
c8949	26	8	E	68.8	58.8	64.0	59.5	62.0	58.0
c8949	27	8	SE	68.8	58.8	64.0	59.0	61.5	57.5
c8974	54	7	NE	68.8	58.8	57.5	53.0	56.0	51.0
c8974	55	7	NE	68.8	58.8	62.0	57.0	59.5	54.0
c8974	56	7	NE	68.8	58.8	62.5	58.0	59.5	54.5
c8974	57	7	NE	68.8	58.8	62.5	57.5	59.5	54.0
c8974	58	1	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	49.0	45.5
c8974	58	2	NW	68.8	58.8	66.0	61.0	50.0	47.0
c8974	58	3	NW	68.8	58.8	65.5	60.5	51.5	47.5
c8974	58	4	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	54.5	50.0
c8974	58	5	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	57.5	53.5
c8974	58	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	60.0	54.5
c8974	58	7	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	61.0	55.0
c8974	59	1	NW	68.8	58.8	65.0	61.0	49.5	46.0
c8974	59	2	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	50.5	47.5
c8974	59	3	NW	68.8	58.8	65.5	60.5	52.0	48.0
c8974	59	4	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	54.0	50.0
c8974	59	5	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	57.5	53.5
c8974	59	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	59.5	54.5
c8974	59	7	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	60.5	55.0
c8974	60	1	NW	68.8	58.8	65.0	60.5	50.0	46.5
c8974	60	2	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	51.0	47.5
c8974	60	3	NW	68.8	58.8	65.0	60.5	52.0	48.5
c8974	60	4	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	54.0	50.0
c8974	60	5	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	57.0	53.5
c8974	60	6	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	59.0	54.5
c8974	60	7	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	60.0	54.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 85 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8974	61	1	NW	68.8	58.8	64.5	60.5	50.0	46.5
c8974	61	2	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	51.0	48.0
c8974	61	3	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	52.5	49.0
c8974	61	4	NW	68.8	58.8	65.0	59.5	54.0	50.0
c8974	61	5	NW	68.8	58.8	65.0	59.5	57.0	53.0
c8974	61	6	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	59.0	54.5
c8974	61	7	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	60.0	54.5
c8974	62	1	NW	68.8	58.8	64.5	60.0	51.0	48.0
c8974	62	2	NW	68.8	58.8	65.0	60.5	52.0	49.0
c8974	62	3	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	53.0	50.0
c8974	62	4	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	54.5	50.5
c8974	62	5	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	56.5	53.0
c8974	62	6	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	58.5	54.5
c8974	62	7	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	59.5	54.5
c8974	63	1	W	68.8	58.8	61.5	57.0	51.5	48.5
c8974	63	2	W	68.8	58.8	62.0	57.5	52.5	49.5
c8974	63	3	W	68.8	58.8	62.0	57.0	53.5	50.5
c8974	63	4	W	68.8	58.8	61.5	56.5	54.5	51.0
c8974	63	5	W	68.8	58.8	61.5	56.5	55.5	51.5
c8974	63	6	W	68.8	58.8	61.5	56.5	56.5	52.5
c8974	63	7	W	68.8	58.8	61.5	56.5	57.0	52.5
c8974	64	1	W	68.8	58.8	61.0	56.5	52.0	49.0
c8974	64	2	W	68.8	58.8	62.0	57.0	53.0	49.5
c8974	64	3	W	68.8	58.8	61.5	56.5	53.5	50.5
c8974	64	4	W	68.8	58.8	61.0	56.0	54.5	51.0
c8974	64	5	W	68.8	58.8	61.0	56.0	55.0	51.5
c8974	64	6	W	68.8	58.8	61.0	56.0	56.0	52.0
c8974	64	7	W	68.8	58.8	61.0	56.0	56.5	52.0
c8974	65	1	N	68.8	58.8	61.0	56.5	52.5	49.5
c8974	65	2	N	68.8	58.8	62.0	57.0	53.0	50.0
c8974	65	3	N	68.8	58.8	61.5	56.5	54.0	51.0
c8974	65	4	N	68.8	58.8	61.5	56.5	55.0	51.5
c8974	65	5	N	68.8	58.8	61.5	56.5	55.5	52.0
c8974	65	6	N	68.8	58.8	61.0	56.5	56.0	52.5
c8974	65	7	N	68.8	58.8	61.0	56.0	56.5	52.0
c8974	66	1	W	68.8	58.8	60.5	56.0	52.5	49.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 86 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8974	66	2	W	68.8	58.8	61.5	56.5	53.5	50.0
c8974	66	3	W	68.8	58.8	61.0	56.0	54.0	51.0
c8974	66	4	W	68.8	58.8	61.0	55.5	55.0	51.5
c8974	66	5	W	68.8	58.8	60.5	55.5	55.5	52.0
c8974	66	6	W	68.8	58.8	60.5	55.5	56.0	52.5
c8974	66	7	W	68.8	58.8	60.5	55.5	56.5	52.5
c8974	67	1	W	68.8	58.8	60.0	56.0	52.5	49.5
c8974	67	2	W	68.8	58.8	61.0	56.5	53.5	50.5
c8974	67	3	W	68.8	58.8	60.5	55.5	54.0	51.0
c8974	67	4	W	68.8	58.8	60.5	55.5	54.5	51.5
c8974	67	5	W	68.8	58.8	60.5	55.5	55.5	52.0
c8974	67	6	W	68.8	58.8	60.0	55.5	56.0	52.5
c8974	67	7	W	68.8	58.8	60.0	55.0	56.0	52.0
c8974	68	1	W	68.8	58.8	60.0	55.5	52.5	49.5
c8974	68	2	W	68.8	58.8	61.0	56.0	53.5	50.5
c8974	68	3	W	68.8	58.8	60.5	55.5	54.0	51.0
c8974	68	4	W	68.8	58.8	60.5	55.0	54.5	51.5
c8974	68	5	W	68.8	58.8	60.0	55.0	55.0	51.5
c8974	68	6	W	68.8	58.8	60.0	55.0	55.5	52.0
c8974	68	7	W	68.8	58.8	60.0	55.0	56.0	52.0
c8974	69	1	S	68.8	58.8	57.0	53.0	50.5	47.0
c8974	69	2	S	68.8	58.8	58.0	53.5	51.0	48.0
c8974	69	3	S	68.8	58.8	58.0	53.0	51.5	48.5
c8974	69	4	S	68.8	58.8	57.5	52.5	52.0	49.0
c8974	69	5	S	68.8	58.8	57.5	52.5	52.5	49.0
c8974	69	6	S	68.8	58.8	57.5	52.5	53.0	49.5
c8974	69	7	S	68.8	58.8	57.0	52.0	53.0	49.0
c8974	70	1	S	68.8	58.8	54.5	51.0	49.0	45.5
c8974	70	2	S	68.8	58.8	55.5	51.0	49.5	46.5
c8974	70	3	S	68.8	58.8	55.5	50.5	50.0	47.5
c8974	70	4	S	68.8	58.8	55.0	50.5	50.5	47.5
c8974	70	5	S	68.8	58.8	55.0	50.0	51.0	47.5
c8974	70	6	S	68.8	58.8	55.0	50.0	51.0	48.0
c8974	70	7	S	68.8	58.8	54.5	49.0	51.0	46.5
c8974	71	1	S	68.8	58.8	52.5	49.5	46.5	43.5
c8974	71	2	S	68.8	58.8	54.0	49.5	46.5	44.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 87 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8974	71	3	S	68.8	58.8	54.0	49.0	47.0	44.5
c8974	71	4	S	68.8	58.8	53.5	49.0	47.0	44.5
c8974	71	5	S	68.8	58.8	53.5	48.5	47.5	44.0
c8974	71	6	S	68.8	58.8	53.5	48.5	47.5	44.0
c8974	71	7	S	68.8	58.8	53.0	48.0	47.0	42.5
c8974	72	1	S	68.8	58.8	52.5	49.5	45.5	43.0
c8974	72	2	S	68.8	58.8	54.0	50.0	45.5	43.5
c8974	72	3	S	68.8	58.8	54.0	49.5	46.0	43.5
c8974	72	4	S	68.8	58.8	54.0	49.0	46.0	43.0
c8974	72	5	S	68.8	58.8	53.5	48.5	46.0	43.0
c8974	72	6	S	68.8	58.8	53.5	48.5	46.5	43.0
c8974	72	7	S	68.8	58.8	53.0	48.0	46.0	41.5
c8974	73	1	S	68.8	58.8	52.5	49.0	45.0	42.0
c8974	73	2	S	68.8	58.8	53.5	49.5	45.0	42.5
c8974	73	3	S	68.8	58.8	53.5	49.0	45.5	42.5
c8974	73	4	S	68.8	58.8	53.5	48.5	45.5	42.5
c8974	73	5	S	68.8	58.8	53.0	48.5	45.5	42.5
c8974	73	6	S	68.8	58.8	53.0	48.0	46.0	42.0
c8974	73	7	S	68.8	58.8	52.5	47.5	45.5	41.0
c8974	74	1	S	68.8	58.8	52.0	48.5	44.5	41.5
c8974	74	2	S	68.8	58.8	53.5	49.0	44.5	42.0
c8974	74	3	S	68.8	58.8	53.5	48.5	44.5	41.5
c8974	74	4	S	68.8	58.8	53.0	48.5	45.0	41.5
c8974	74	5	S	68.8	58.8	53.0	48.0	45.0	41.5
c8974	74	6	S	68.8	58.8	52.5	47.5	45.5	41.5
c8974	74	7	S	68.8	58.8	52.5	47.5	45.0	40.5
c8974	75	1	S	68.8	58.8	51.5	48.5	43.0	39.0
c8974	75	2	S	68.8	58.8	53.0	49.0	43.0	39.5
c8974	75	3	S	68.8	58.8	53.0	48.5	43.0	39.0
c8974	75	4	S	68.8	58.8	53.0	48.0	43.0	39.0
c8974	75	5	S	68.8	58.8	52.0	47.5	43.0	39.5
c8974	75	6	S	68.8	58.8	52.0	47.5	43.5	39.5
c8974	75	7	S	68.8	58.8	51.5	47.5	44.0	39.5
c8974	76	1	E	68.8	58.8	51.5	48.0	43.0	38.5
c8974	76	2	E	68.8	58.8	53.0	49.0	43.0	38.0
c8974	76	3	E	68.8	58.8	53.0	48.5	43.0	38.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 88 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8974	76	4	E	68.8	58.8	52.5	48.0	43.0	38.5
c8974	76	5	E	68.8	58.8	52.5	47.5	43.0	38.5
c8974	76	6	E	68.8	58.8	52.5	47.5	43.5	39.5
c8974	76	7	E	68.8	58.8	52.5	47.5	44.5	40.5
c8974	77	1	E	68.8	58.8	51.0	47.5	42.5	37.0
c8974	77	2	E	68.8	58.8	52.5	48.5	42.5	37.0
c8974	77	3	E	68.8	58.8	52.5	47.5	42.5	37.0
c8974	77	4	E	68.8	58.8	52.0	47.5	42.5	37.5
c8974	77	5	E	68.8	58.8	52.0	47.0	42.5	37.5
c8974	77	6	E	68.8	58.8	52.0	47.0	43.0	38.5
c8974	77	7	E	68.8	58.8	51.5	47.0	44.5	40.5
c8974	78	1	E	68.8	58.8	51.0	47.5	42.5	37.0
c8974	78	2	E	68.8	58.8	52.5	48.5	42.5	37.0
c8974	78	3	E	68.8	58.8	52.5	48.0	42.5	37.0
c8974	78	4	E	68.8	58.8	52.0	47.5	42.5	37.5
c8974	78	5	E	68.8	58.8	52.0	47.5	42.5	37.5
c8974	78	6	E	68.8	58.8	52.0	47.5	43.0	38.5
c8974	78	7	E	68.8	58.8	51.5	47.0	44.5	40.5
c8974	79	1	E	68.8	58.8	50.0	46.5	42.0	36.5
c8974	79	2	E	68.8	58.8	51.5	47.5	42.0	36.5
c8974	79	3	E	68.8	58.8	51.5	47.0	42.0	36.5
c8974	79	4	E	68.8	58.8	51.5	46.5	42.0	37.0
c8974	79	5	E	68.8	58.8	51.0	46.5	42.0	37.0
c8974	79	6	E	68.8	58.8	51.0	46.5	42.0	37.5
c8974	79	7	E	68.8	58.8	50.5	46.0	43.5	39.5
c8974	80	1	SE	68.8	58.8	50.0	46.5	42.0	36.0
c8974	80	2	SE	68.8	58.8	51.5	47.5	42.0	36.0
c8974	80	3	SE	68.8	58.8	51.5	46.5	42.0	36.5
c8974	80	4	SE	68.8	58.8	51.0	46.5	41.5	36.5
c8974	80	5	SE	68.8	58.8	51.0	46.5	41.5	37.0
c8974	80	6	SE	68.8	58.8	51.0	46.5	42.0	37.5
c8974	80	7	SE	68.8	58.8	51.0	46.0	44.0	40.0
c8974	81	1	NE	68.8	58.8	47.0	43.0	44.0	38.5
c8974	81	2	NE	68.8	58.8	48.0	43.5	44.0	38.5
c8974	81	3	NE	68.8	58.8	48.0	43.0	44.0	38.5
c8974	81	4	NE	68.8	58.8	47.5	42.5	44.0	39.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 89 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c8974	81	5	NE	68.8	58.8	47.5	42.5	43.5	39.0
c8974	81	6	NE	68.8	58.8	47.5	43.0	44.0	40.0
c8974	81	7	NE	68.8	58.8	48.0	43.5	45.0	41.0
c8974	82	1	E	68.8	58.8	47.5	43.5	43.5	38.0
c8974	82	2	E	68.8	58.8	48.5	44.0	43.5	38.0
c8974	82	3	E	68.8	58.8	48.5	43.5	43.5	38.0
c8974	82	4	E	68.8	58.8	48.0	43.5	43.5	38.5
c8974	82	5	E	68.8	58.8	48.0	43.5	43.5	38.5
c8974	82	6	E	68.8	58.8	48.0	43.5	43.5	39.5
c8974	82	7	E	68.8	58.8	48.0	43.0	45.0	41.0
c8974	83	1	SE	68.8	58.8	46.5	42.5	43.5	38.0
c8974	83	2	SE	68.8	58.8	47.5	43.0	43.0	37.5
c8974	83	3	SE	68.8	58.8	47.5	42.5	43.0	38.0
c8974	83	4	SE	68.8	58.8	47.5	42.5	43.0	38.0
c8974	83	5	SE	68.8	58.8	47.0	42.0	43.0	38.0
c8974	83	6	SE	68.8	58.8	47.0	42.5	43.0	39.0
c8974	83	7	SE	68.8	58.8	47.5	42.5	44.5	40.5
c8974	84	1	SE	68.8	58.8	46.0	42.0	43.0	37.5
c8974	84	2	SE	68.8	58.8	46.5	42.5	43.0	37.5
c8974	84	3	SE	68.8	58.8	46.5	42.0	43.0	37.5
c8974	84	4	SE	68.8	58.8	46.5	42.0	42.5	37.5
c8974	84	5	SE	68.8	58.8	46.5	42.0	42.5	37.5
c8974	84	6	SE	68.8	58.8	47.0	42.5	43.0	39.5
c8974	84	7	SE	68.8	58.8	49.5	46.0	47.0	43.5
c8974	85	1	NE	68.8	58.8	46.0	41.0	44.5	39.0
c8974	85	2	NE	68.8	58.8	46.0	41.5	44.5	39.0
c8974	85	3	NE	68.8	58.8	46.0	41.0	44.0	39.0
c8974	85	4	NE	68.8	58.8	46.0	41.0	44.0	39.0
c8974	85	5	NE	68.8	58.8	45.5	41.0	44.0	39.0
c8974	85	6	NE	68.8	58.8	46.0	41.5	45.0	40.5
c8974	85	7	NE	68.8	58.8	55.5	51.0	53.5	48.5
c8974	86	1	S	68.8	58.8	45.0	40.0	44.5	39.0
c8974	86	2	S	68.8	58.8	45.0	40.0	44.5	39.0
c8974	86	3	S	68.8	58.8	45.0	40.0	44.5	39.5
c8974	86	4	S	68.8	58.8	45.0	39.5	44.5	39.5
c8974	86	5	S	68.8	58.8	44.5	39.5	44.0	39.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 90 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
c8974	86	6	S	68.8	58.8	45.0	40.5	44.5	40.5
c8974	86	7	S	68.8	58.8	51.0	47.0	49.5	46.0
c10212	2542	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.5	43.0	37.5
c10212	2542	2	SW	68.8	58.8	50.5	46.5	43.0	37.5
c10212	2542	3	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	43.0	37.5
c10212	2542	4	SW	68.8	58.8	50.5	45.5	43.0	38.0
c10212	2542	5	SW	68.8	58.8	50.5	45.5	43.0	38.0
c10212	2542	6	SW	68.8	58.8	50.5	45.5	43.0	38.5
c10212	2542	7	SW	68.8	58.8	50.5	46.5	45.5	42.0
c10212	2542	8	SW	68.8	58.8	51.5	47.0	48.5	44.5
c10212	2543	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.5	42.5	37.0
c10212	2543	2	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	42.5	36.5
c10212	2543	3	SW	68.8	58.8	50.5	45.5	42.5	37.0
c10212	2543	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	42.5	37.0
c10212	2543	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	42.0	37.0
c10212	2543	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	42.5	38.0
c10212	2543	7	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	45.0	42.0
c10212	2543	8	SW	68.8	58.8	51.0	46.5	48.0	44.0
c10212	2544	1	W	68.8	58.8	47.0	43.5	42.5	36.5
c10212	2544	2	W	68.8	58.8	48.5	44.5	42.0	36.5
c10212	2544	3	W	68.8	58.8	48.5	43.5	42.0	36.5
c10212	2544	4	W	68.8	58.8	48.5	43.5	42.0	37.0
c10212	2544	5	W	68.8	58.8	48.0	43.0	42.0	37.0
c10212	2544	6	W	68.8	58.8	48.0	43.0	42.5	37.5
c10212	2544	7	W	68.8	58.8	49.0	45.0	45.5	42.5
c10212	2544	8	W	68.8	58.8	50.0	45.5	48.5	45.0
c10212	2545	1	NW	68.8	58.8	47.5	43.5	43.0	37.0
c10212	2545	2	NW	68.8	58.8	49.0	44.5	42.5	37.0
c10212	2545	3	NW	68.8	58.8	49.0	44.0	42.5	37.0
c10212	2545	4	NW	68.8	58.8	48.5	43.5	42.5	37.5
c10212	2545	5	NW	68.8	58.8	48.5	43.5	42.5	37.5
c10212	2545	6	NW	68.8	58.8	48.5	43.5	43.0	38.5
c10212	2545	7	NW	68.8	58.8	49.0	45.0	46.0	42.5
c10212	2545	8	NW	68.8	58.8	50.0	46.0	48.5	45.0
c10212	2546	1	NW	68.8	58.8	48.0	44.5	43.0	37.5
c10212	2546	2	NW	68.8	58.8	49.0	45.0	43.0	37.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 91 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10212	2546	3	NW	68.8	58.8	49.0	44.5	43.0	37.5
c10212	2546	4	NW	68.8	58.8	49.0	44.0	42.5	37.5
c10212	2546	5	NW	68.8	58.8	48.5	43.5	42.5	37.5
c10212	2546	6	NW	68.8	58.8	48.5	44.0	43.0	38.5
c10212	2546	7	NW	68.8	58.8	49.0	44.5	45.0	41.5
c10212	2546	8	NW	68.8	58.8	49.5	45.0	47.5	44.0
c10212	2547	1	SW	68.8	58.8	48.5	45.0	42.0	36.5
c10212	2547	2	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	42.0	36.5
c10212	2547	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	42.0	36.5
c10212	2547	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	42.0	36.5
c10212	2547	5	SW	68.8	58.8	49.5	44.5	41.5	37.0
c10212	2547	6	SW	68.8	58.8	49.5	44.5	42.0	37.5
c10212	2547	7	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	44.0	40.0
c10212	2547	8	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	46.5	43.0
c10212	2548	1	SW	68.8	58.8	48.0	44.0	42.0	36.5
c10212	2548	2	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	42.0	36.0
c10212	2548	3	SW	68.8	58.8	49.5	44.5	41.5	36.0
c10212	2548	4	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	41.5	36.5
c10212	2548	5	SW	68.8	58.8	49.0	44.5	41.5	36.5
c10212	2548	6	SW	68.8	58.8	48.5	44.0	41.5	37.0
c10212	2548	7	SW	68.8	58.8	49.0	44.5	43.5	39.5
c10212	2548	8	SW	68.8	58.8	49.5	45.5	46.0	43.0
c10212	2549	1	SW	68.8	58.8	48.0	44.0	42.0	36.0
c10212	2549	2	SW	68.8	58.8	49.5	45.5	41.5	36.0
c10212	2549	3	SW	68.8	58.8	49.5	44.5	41.5	36.0
c10212	2549	4	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	41.5	36.5
c10212	2549	5	SW	68.8	58.8	49.0	43.5	41.5	36.5
c10212	2549	6	SW	68.8	58.8	48.5	43.5	42.0	37.5
c10212	2549	7	SW	68.8	58.8	48.5	44.5	43.5	40.0
c10212	2549	8	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	46.0	43.0
c10212	2550	1	SW	68.8	58.8	52.5	49.0	42.0	36.0
c10212	2550	2	SW	68.8	58.8	54.0	49.5	42.0	36.0
c10212	2550	3	SW	68.8	58.8	54.0	49.0	42.0	36.5
c10212	2550	4	SW	68.8	58.8	53.5	48.5	42.5	37.0
c10212	2550	5	SW	68.8	58.8	53.0	48.0	43.0	38.0
c10212	2550	6	SW	68.8	58.8	53.0	48.0	44.5	41.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 92 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10212	2550	7	SW	68.8	58.8	53.0	48.0	46.0	43.0
c10212	2550	8	SW	68.8	58.8	53.0	48.5	48.0	45.0
c10212	2551	1	SE	68.8	58.8	60.5	56.5	43.5	37.5
c10212	2551	2	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	44.0	38.5
c10212	2551	3	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	45.0	39.5
c10212	2551	4	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	47.0	42.5
c10212	2551	5	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	50.5	47.0
c10212	2551	6	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	52.5	49.0
c10212	2551	7	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	54.0	49.5
c10212	2551	8	SE	68.8	58.8	61.0	56.0	55.0	49.5
c10212	2552	1	SE	68.8	58.8	61.0	57.0	43.5	38.0
c10212	2552	2	SE	68.8	58.8	62.0	57.5	44.5	38.5
c10212	2552	3	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	45.5	40.0
c10212	2552	4	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	48.0	43.5
c10212	2552	5	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	51.0	48.0
c10212	2552	6	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	53.5	49.5
c10212	2552	7	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	55.0	50.0
c10212	2552	8	SE	68.8	58.8	61.0	56.5	56.0	50.5
c10212	2553	1	SE	68.8	58.8	61.5	57.5	44.0	38.0
c10212	2553	2	SE	68.8	58.8	62.5	58.0	44.5	39.0
c10212	2553	3	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	46.0	40.5
c10212	2553	4	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	49.0	44.5
c10212	2553	5	SE	68.8	58.8	62.0	56.5	52.0	48.5
c10212	2553	6	SE	68.8	58.8	62.0	56.5	54.5	50.0
c10212	2553	7	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	55.5	50.5
c10212	2553	8	SE	68.8	58.8	61.5	56.5	56.5	51.5
c10212	2554	1	SE	68.8	58.8	62.0	58.0	44.0	38.5
c10212	2554	2	SE	68.8	58.8	63.0	58.5	45.0	39.5
c10212	2554	3	SE	68.8	58.8	62.5	57.5	46.5	41.5
c10212	2554	4	SE	68.8	58.8	62.5	57.0	49.5	45.5
c10212	2554	5	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	53.0	49.5
c10212	2554	6	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	55.5	50.5
c10212	2554	7	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	57.0	51.5
c10212	2554	8	SE	68.8	58.8	62.0	57.0	57.5	53.0
c10212	2555	1	SE	68.8	58.8	63.5	59.0	44.5	38.5
c10212	2555	2	SE	68.8	58.8	64.0	59.5	45.0	39.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 93 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10212	2555	3	SE	68.8	58.8	64.0	59.0	47.0	42.0
c10212	2555	4	SE	68.8	58.8	63.5	58.5	51.5	47.0
c10212	2555	5	SE	68.8	58.8	63.5	58.5	55.5	51.0
c10212	2555	6	SE	68.8	58.8	63.5	58.5	58.0	52.5
c10212	2555	7	SE	68.8	58.8	63.0	58.0	59.0	54.0
c10212	2555	8	SE	68.8	58.8	62.5	58.0	59.5	55.5
c10212	2556	1	NE	68.8	58.8	67.5	63.5	47.0	41.0
c10212	2556	2	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	48.0	42.5
c10212	2556	3	NE	68.8	58.8	68.5	63.0	51.0	46.0
c10212	2556	4	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	56.0	51.5
c10212	2556	5	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	61.0	56.5
c10212	2556	6	NE	68.8	58.8	67.5	62.5	63.0	58.0
c10212	2556	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	64.0	59.0
c10212	2556	8	NE	68.8	58.8	66.5	62.0	64.5	61.0
c10212	2557	1	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	47.0	41.5
c10212	2557	2	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	48.5	43.0
c10212	2557	3	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	51.5	46.5
c10212	2557	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.0	57.0	52.5
c10212	2557	5	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	62.0	57.0
c10212	2557	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	64.0	58.5
c10212	2557	7	NE	68.8	58.8	67.5	62.5	64.5	60.0
c10212	2557	8	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	65.0	61.5
c10212	2558	1	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	47.0	41.5
c10212	2558	2	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	48.5	43.0
c10212	2558	3	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	51.5	46.5
c10212	2558	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	57.5	53.0
c10212	2558	5	NE	68.8	58.8	68.5	63.0	62.5	57.0
c10212	2558	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	64.0	59.0
c10212	2558	7	NE	68.8	58.8	67.5	62.5	65.0	61.0
c10212	2558	8	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	65.5	62.0
c10212	2559	1	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	47.0	41.5
c10212	2559	2	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	48.5	43.0
c10212	2559	3	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	51.5	47.0
c10212	2559	4	NE	68.8	58.8	68.5	63.0	57.5	53.0
c10212	2559	5	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	62.5	57.0
c10212	2559	6	NE	68.8	58.8	67.5	63.0	64.0	59.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 94 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10212	2559	7	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	65.0	61.0
c10212	2559	8	NE	68.8	58.8	66.5	62.0	65.5	61.5
c10212	2560	1	NW	68.8	58.8	68.5	64.0	47.0	41.5
c10212	2560	2	NW	68.8	58.8	69.5	64.5	48.5	43.0
c10212	2560	3	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	51.5	46.5
c10212	2560	4	NW	68.8	58.8	68.5	63.5	57.0	52.5
c10212	2560	5	NW	68.8	58.8	68.5	63.5	62.0	56.5
c10212	2560	6	NW	68.8	58.8	68.0	63.5	64.0	58.5
c10212	2560	7	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	65.0	60.5
c10212	2560	8	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	65.5	61.5
c10212	2561	1	NW	68.8	58.8	68.5	64.5	47.5	42.0
c10212	2561	2	NW	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	43.5
c10212	2561	3	NW	68.8	58.8	69.5	64.0	51.5	46.5
c10212	2561	4	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	56.5	51.5
c10212	2561	5	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	61.5	57.0
c10212	2561	6	NW	68.8	58.8	68.5	63.5	64.0	58.0
c10212	2561	7	NW	68.8	58.8	68.0	63.5	64.5	59.5
c10212	2561	8	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	65.5	61.5
c10212	2562	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.5	47.5	42.0
c10212	2562	2	NE	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	43.5
c10212	2562	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	51.5	46.0
c10212	2562	4	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	56.0	51.5
c10212	2562	5	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	61.5	57.0
c10212	2562	6	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	63.5	58.0
c10212	2562	7	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	64.5	59.5
c10212	2562	8	NE	68.8	58.8	67.5	63.0	65.5	61.5
c10212	2563	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	47.5	42.0
c10212	2563	2	NE	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	43.5
c10212	2563	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	51.5	46.5
c10212	2563	4	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	56.5	52.0
c10212	2563	5	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	62.0	57.0
c10212	2563	6	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	64.0	58.5
c10212	2563	7	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	65.0	60.0
c10212	2563	8	NE	68.8	58.8	67.0	62.5	65.0	61.0
c10212	2564	8	NW	68.8	58.8	65.0	60.5	63.0	59.5
c10212	2565	8	NW	68.8	58.8	55.5	51.0	56.0	52.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 95 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10212	2566	8	NW	68.8	58.8	51.5	47.5	51.0	46.5
c10333	2713	1	E	68.8	58.8	69.5	65.5	48.0	42.5
c10333	2713	2	E	68.8	58.8	70.0	65.5	49.5	44.0
c10333	2713	3	E	68.8	58.8	70.0	64.5	52.5	48.0
c10333	2713	4	E	68.8	58.8	69.5	64.5	59.0	54.5
c10333	2713	5	E	68.8	58.8	69.5	64.5	64.0	58.5
c10333	2713	6	E	68.8	58.8	69.0	64.0	65.5	60.5
c10333	2713	7	E	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.5
c10333	2714	1	E	68.8	58.8	69.0	64.5	47.5	42.0
c10333	2714	2	E	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	44.0
c10333	2714	3	E	68.8	58.8	69.0	64.0	52.5	48.0
c10333	2714	4	E	68.8	58.8	69.0	64.0	59.0	55.0
c10333	2714	5	E	68.8	58.8	69.0	64.0	64.0	58.5
c10333	2714	6	E	68.8	58.8	68.0	63.5	65.5	61.0
c10333	2714	7	E	68.8	58.8	67.0	62.5	65.5	62.0
c10333	2715	1	NW	68.8	58.8	69.0	65.0	47.5	42.0
c10333	2715	2	NW	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	44.0
c10333	2715	3	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	52.5	48.0
c10333	2715	4	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	59.0	55.0
c10333	2715	5	NW	68.8	58.8	69.0	64.0	64.0	58.5
c10333	2715	6	NW	68.8	58.8	68.0	63.5	65.5	61.0
c10333	2715	7	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	64.5	61.0
c10333	2716	1	NE	68.8	58.8	69.5	65.0	48.0	42.5
c10333	2716	2	NE	68.8	58.8	70.0	65.0	49.0	44.0
c10333	2716	3	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	52.5	48.0
c10333	2716	4	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	59.0	55.0
c10333	2716	5	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	64.0	58.5
c10333	2716	6	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	65.5	61.5
c10333	2716	7	NE	68.8	58.8	66.5	62.0	65.5	62.0
c10333	2717	7	NW	68.8	58.8	65.5	61.0	64.0	60.5
c10333	2718	7	NW	68.8	58.8	58.5	53.5	59.5	55.0
c10333	2719	7	NW	68.8	58.8	53.5	49.0	53.5	50.0
c10333	2720	1	SW	68.8	58.8	47.5	43.5	44.5	39.0
c10333	2720	2	SW	68.8	58.8	49.0	44.5	44.5	39.0
c10333	2720	3	SW	68.8	58.8	49.0	44.5	44.5	39.0
c10333	2720	4	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	39.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 96 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c10333	2720	5	SW	68.8	58.8	48.5	44.0	44.0	39.5
c10333	2720	6	SW	68.8	58.8	48.5	44.0	44.5	40.0
c10333	2720	7	SW	68.8	58.8	51.5	47.5	50.5	47.0
c10333	2721	1	NW	68.8	58.8	48.0	44.0	44.5	39.0
c10333	2721	2	NW	68.8	58.8	49.0	45.0	44.5	39.0
c10333	2721	3	NW	68.8	58.8	49.0	44.5	44.5	39.0
c10333	2721	4	NW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.0	39.5
c10333	2721	5	NW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.0	39.0
c10333	2721	6	NW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	40.0
c10333	2721	7	NW	68.8	58.8	52.5	48.0	52.0	48.5
c10333	2722	1	SW	68.8	58.8	48.0	44.5	44.0	38.5
c10333	2722	2	SW	68.8	58.8	49.5	45.5	43.5	38.5
c10333	2722	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	38.5
c10333	2722	4	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	38.5
c10333	2722	5	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	38.5
c10333	2722	6	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	39.0
c10333	2722	7	SW	68.8	58.8	51.0	47.0	48.5	45.0
c10333	2723	1	SW	68.8	58.8	48.5	44.5	44.0	38.5
c10333	2723	2	SW	68.8	58.8	49.5	46.0	43.5	38.5
c10333	2723	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	38.5
c10333	2723	4	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	38.5
c10333	2723	5	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	38.5
c10333	2723	6	SW	68.8	58.8	49.5	45.0	43.5	39.0
c10333	2723	7	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	47.5	44.0
c10333	2724	1	SW	68.8	58.8	48.5	45.0	43.5	38.0
c10333	2724	2	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	43.5	38.0
c10333	2724	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	38.5
c10333	2724	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.5	38.5
c10333	2724	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.5	38.5
c10333	2724	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.5	39.5
c10333	2724	7	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	46.5	43.5
c10333	2725	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.5	43.5	38.0
c10333	2725	2	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	43.5	38.0
c10333	2725	3	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.0	38.0
c10333	2725	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.0	38.0
c10333	2725	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.0	43.0	38.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 97 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
c10333	2725	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	39.0
c10333	2725	7	SW	68.8	58.8	50.5	46.5	46.5	43.0
c10333	2726	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.5	43.5	38.0
c10333	2726	2	SW	68.8	58.8	50.0	46.0	43.5	38.0
c10333	2726	3	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	43.5	38.0
c10333	2726	4	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.0	38.0
c10333	2726	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.0	38.5
c10333	2726	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	39.0
c10333	2726	7	SW	68.8	58.8	51.0	46.5	46.5	43.0
c10333	2727	1	SW	68.8	58.8	49.0	45.5	44.0	38.5
c10333	2727	2	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	44.0	38.5
c10333	2727	3	SW	68.8	58.8	50.5	46.0	44.0	38.5
c10333	2727	4	SW	68.8	58.8	50.5	45.5	44.0	39.0
c10333	2727	5	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	43.5	39.0
c10333	2727	6	SW	68.8	58.8	50.0	45.5	44.0	39.5
c10333	2727	7	SW	68.8	58.8	51.0	46.5	46.5	43.0
c10333	2731	1	NE	68.8	58.8	68.5	64.5	47.5	42.0
c10333	2731	2	NE	68.8	58.8	69.5	65.0	49.0	43.5
c10333	2731	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	52.0	47.0
c10333	2731	4	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	57.5	53.0
c10333	2731	5	NE	68.8	58.8	69.0	63.5	62.5	57.0
c10333	2731	6	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	64.5	58.5
c10333	2731	7	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	65.0	60.5
c13003	5519	1	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	47.5	42.0
c13003	5519	2	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	49.0	44.0
c13003	5519	3	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	52.5	48.0
c13003	5519	4	NE	68.8	58.8	69.0	63.5	59.0	54.5
c13003	5519	5	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	64.0	58.5
c13003	5519	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.0	65.5	61.5
c13003	5520	1	S	68.8	58.8	68.5	64.0	47.5	42.5
c13003	5520	2	S	68.8	58.8	69.0	64.0	49.0	44.0
c13003	5520	3	S	68.8	58.8	68.5	63.0	52.0	48.0
c13003	5520	4	S	68.8	58.8	68.0	63.0	59.0	54.0
c13003	5520	5	S	68.8	58.8	68.0	63.0	63.5	58.0
c13003	5520	6	S	68.8	58.8	67.0	62.5	65.0	61.0
c13003	5521	1	NE	68.8	58.8	69.5	65.5	48.0	42.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 98 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c13003	5521	2	NE	68.8	58.8	70.0	65.5	49.5	44.0
c13003	5521	3	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	53.5	49.0
c13003	5521	4	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	61.0	56.0
c13003	5521	5	NE	68.8	58.8	69.0	64.0	65.5	60.0
c13003	5521	6	NE	68.8	58.8	68.5	63.5	66.5	62.5
c13003	5522	1	NE	68.8	58.8	70.0	65.5	48.0	43.0
c13003	5522	2	NE	68.8	58.8	70.5	65.5	49.5	44.5
c13003	5522	3	NE	68.8	58.8	70.0	64.5	53.5	49.5
c13003	5522	4	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	62.0	57.5
c13003	5522	5	NE	68.8	58.8	69.0	64.5	66.0	61.5
c13003	5522	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	67.0	63.5
c13003	5523	1	NE	68.8	58.8	69.5	65.0	47.5	42.5
c13003	5523	2	NE	68.8	58.8	70.0	65.0	49.0	44.0
c13003	5523	3	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	53.5	49.0
c13003	5523	4	NE	68.8	58.8	69.5	64.5	62.5	57.5
c13003	5523	5	NE	68.8	58.8	68.5	64.0	66.0	61.5
c13003	5523	6	NE	68.8	58.8	68.0	63.5	66.5	63.5
c13003	5524	1	N	68.8	58.8	70.0	65.5	48.0	43.0
c13003	5524	2	N	68.8	58.8	70.5	65.5	49.5	44.5
c13003	5524	3	N	68.8	58.8	70.0	64.5	53.5	49.0
c13003	5524	4	N	68.8	58.8	69.5	64.5	62.0	57.5
c13003	5524	5	N	68.8	58.8	69.0	64.0	66.0	61.5
c13003	5524	6	N	68.8	58.8	68.0	63.5	67.0	63.5
c13003	5525	1	N	68.8	58.8	69.5	65.0	48.0	43.0
c13003	5525	2	N	68.8	58.8	70.0	65.5	49.5	44.5
c13003	5525	3	N	68.8	58.8	69.5	64.5	53.0	49.0
c13003	5525	4	N	68.8	58.8	69.5	64.5	61.0	56.0
c13003	5525	5	N	68.8	58.8	69.0	64.0	65.5	60.0
c13003	5525	6	N	68.8	58.8	68.0	63.5	66.5	63.0
c13003	5526	1	N	68.8	58.8	69.5	65.0	48.0	43.0
c13003	5526	2	N	68.8	58.8	70.0	65.0	49.5	44.5
c13003	5526	3	N	68.8	58.8	69.5	64.0	53.0	48.5
c13003	5526	4	N	68.8	58.8	69.5	64.0	60.5	55.5
c13003	5526	5	N	68.8	58.8	69.0	64.0	65.0	59.5
c13003	5526	6	N	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.5
c13003	5527	1	N	68.8	58.8	69.5	65.0	48.0	43.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 99 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
c13003	5527	2	N	68.8	58.8	70.0	65.0	49.5	44.5
c13003	5527	3	N	68.8	58.8	69.5	64.0	53.0	48.5
c13003	5527	4	N	68.8	58.8	69.0	64.0	60.0	55.5
c13003	5527	5	N	68.8	58.8	69.0	64.0	65.0	59.0
c13003	5527	6	N	68.8	58.8	68.0	63.5	66.0	62.0
c13003	5528	1	N	68.8	58.8	69.0	64.5	48.0	43.5
c13003	5528	2	N	68.8	58.8	69.5	65.0	49.5	45.0
c13003	5528	3	N	68.8	58.8	69.0	64.0	52.5	48.0
c13003	5528	4	N	68.8	58.8	69.0	64.0	59.0	55.0
c13003	5528	5	N	68.8	58.8	68.5	63.5	64.0	58.5
c13003	5528	6	N	68.8	58.8	68.0	63.5	65.5	61.0
c13003	5529	1	N	68.8	58.8	68.5	64.0	47.5	42.5
c13003	5529	2	N	68.8	58.8	69.0	64.5	49.0	44.0
c13003	5529	3	N	68.8	58.8	68.5	63.5	52.0	47.0
c13003	5529	4	N	68.8	58.8	68.5	63.5	58.0	53.5
c13003	5529	5	N	68.8	58.8	68.0	63.0	63.0	57.5
c13003	5529	6	N	68.8	58.8	67.5	63.0	64.5	59.5
c13003	5530	1	NW	68.8	58.8	67.0	62.5	47.5	43.5
c13003	5530	2	NW	68.8	58.8	67.5	63.0	48.5	44.5
c13003	5530	3	NW	68.8	58.8	67.0	62.0	51.0	47.0
c13003	5530	4	NW	68.8	58.8	67.0	62.0	56.5	52.0
c13003	5530	5	NW	68.8	58.8	67.0	62.0	61.5	56.0
c13003	5530	6	NW	68.8	58.8	66.5	61.5	63.0	58.0
c13003	5531	1	NW	68.8	58.8	67.0	62.5	48.0	44.5
c13003	5531	2	NW	68.8	58.8	67.5	62.5	49.5	45.5
c13003	5531	3	NW	68.8	58.8	67.0	62.0	51.0	47.0
c13003	5531	4	NW	68.8	58.8	66.5	61.5	55.5	51.0
c13003	5531	5	NW	68.8	58.8	66.5	61.5	60.0	55.5
c13003	5531	6	NW	68.8	58.8	66.5	61.5	62.0	56.5
c13003	5532	1	SW	68.8	58.8	61.5	57.0	48.0	44.5
c13003	5532	2	SW	68.8	58.8	62.0	57.5	49.0	45.5
c13003	5532	3	SW	68.8	58.8	62.0	56.5	50.0	46.0
c13003	5532	4	SW	68.8	58.8	61.5	56.5	52.5	48.5
c13003	5532	5	SW	68.8	58.8	61.5	56.5	55.5	51.0
c13003	5532	6	SW	68.8	58.8	61.5	56.5	57.0	51.5
c13003	5533	1	NW	68.8	58.8	64.0	59.5	48.0	45.0

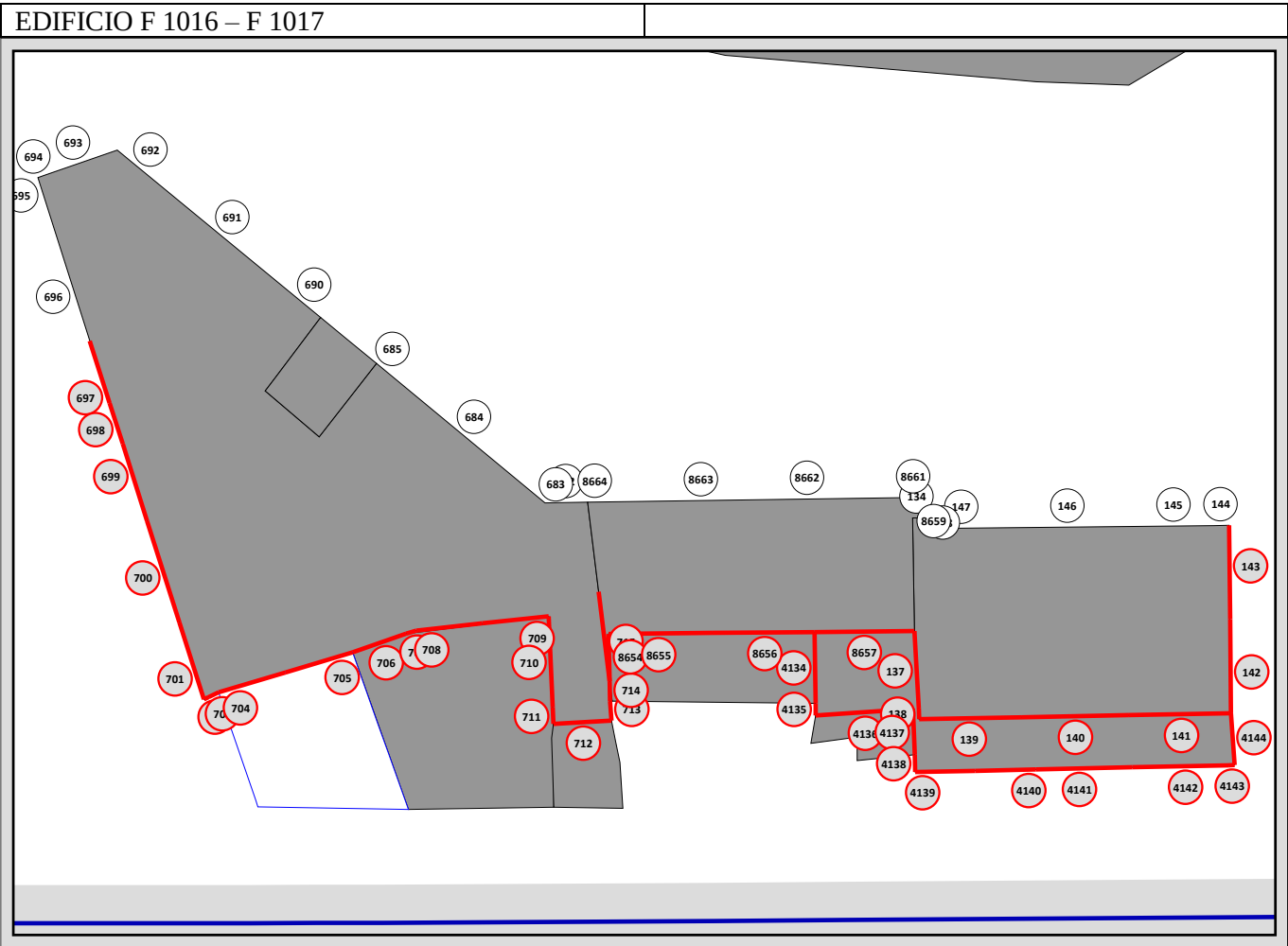
APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 100 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c13003	5533	2	NW	68.8	58.8	65.0	60.0	49.0	46.0
c13003	5533	3	NW	68.8	58.8	64.5	59.5	50.5	46.5
c13003	5533	4	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	53.5	49.5
c13003	5533	5	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	57.0	53.0
c13003	5533	6	NW	68.8	58.8	64.0	59.0	59.5	54.0
c13003	5538	1	S	68.8	58.8	46.5	42.0	44.0	38.5
c13003	5538	2	S	68.8	58.8	47.0	43.0	44.0	38.5
c13003	5538	3	S	68.8	58.8	47.0	42.5	44.0	38.5
c13003	5538	4	S	68.8	58.8	47.0	42.5	44.0	39.0
c13003	5538	5	S	68.8	58.8	47.0	42.0	44.0	39.0
c13003	5538	6	S	68.8	58.8	47.0	42.0	44.0	39.5
c13003	5539	1	S	68.8	58.8	46.5	42.5	44.0	38.5
c13003	5539	2	S	68.8	58.8	47.0	43.5	44.0	38.5
c13003	5539	3	S	68.8	58.8	47.5	43.0	44.0	38.5
c13003	5539	4	S	68.8	58.8	47.5	42.5	44.0	39.0
c13003	5539	5	S	68.8	58.8	47.0	42.5	43.5	39.0
c13003	5539	6	S	68.8	58.8	47.5	43.0	44.5	40.0
c13003	5540	1	S	68.8	58.8	47.0	43.0	44.0	38.5
c13003	5540	2	S	68.8	58.8	47.5	43.5	44.0	38.5
c13003	5540	3	S	68.8	58.8	48.0	43.0	44.0	38.5
c13003	5540	4	S	68.8	58.8	47.5	43.0	43.5	39.0
c13003	5540	5	S	68.8	58.8	47.5	43.0	43.5	39.0
c13003	5540	6	S	68.8	58.8	47.5	43.0	44.0	39.5
c13003	5541	1	S	68.8	58.8	47.0	43.0	44.0	38.5
c13003	5541	2	S	68.8	58.8	48.0	44.0	44.0	38.5
c13003	5541	3	S	68.8	58.8	48.5	43.5	44.0	38.5
c13003	5541	4	S	68.8	58.8	48.0	43.5	44.0	39.0
c13003	5541	5	S	68.8	58.8	48.0	43.0	43.5	39.0
c13003	5541	6	S	68.8	58.8	48.0	43.5	44.0	39.5
c13003	5542	1	S	68.8	58.8	47.5	43.5	44.5	39.0
c13003	5542	2	S	68.8	58.8	48.5	44.5	44.5	39.0
c13003	5542	3	S	68.8	58.8	48.5	44.0	44.5	39.0
c13003	5542	4	S	68.8	58.8	48.5	44.0	44.0	39.5
c13003	5542	5	S	68.8	58.8	48.5	43.5	44.0	39.0
c13003	5542	6	S	68.8	58.8	48.5	43.5	44.5	40.0
c13003	5543	1	S	68.8	58.8	47.5	43.5	44.5	39.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 101 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c13003	5543	2	S	68.8	58.8	48.5	44.5	44.5	39.0
c13003	5543	3	S	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	39.0
c13003	5543	4	S	68.8	58.8	48.5	44.0	44.0	39.5
c13003	5543	5	S	68.8	58.8	48.5	44.0	44.0	39.5
c13003	5543	6	S	68.8	58.8	48.5	44.0	44.5	40.0
c13003	5544	1	SW	68.8	58.8	48.0	44.0	44.5	39.0
c13003	5544	2	SW	68.8	58.8	49.0	45.0	44.5	39.0
c13003	5544	3	SW	68.8	58.8	49.0	44.5	44.5	39.5
c13003	5544	4	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	39.5
c13003	5544	5	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	39.5
c13003	5544	6	SW	68.8	58.8	49.0	44.0	44.5	40.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 102 DI 107



Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c6881	134	1	NE	68.8	58.8	51.5	48.0	51.5	48.0
c6881	134	2	NE	68.8	58.8	52.0	48.0	52.0	47.5
c6881	134	3	NE	68.8	58.8	52.0	47.5	51.5	47.5
c6881	137	2	NW	68.8	58.8	69.0	64.5	69.5	65.0
c6881	137	3	NW	68.8	58.8	69.5	65.0	70.0	65.0
c6881	138	2	NW	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c6881	138	3	NW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.0	65.5
c6881	139	2	SW	68.8	58.8	71.0	66.0	71.0	66.5
c6881	139	3	SW	68.8	58.8	71.0	66.0	71.0	66.5
c6881	140	2	SW	68.8	58.8	70.5	66.0	71.0	66.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 103 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c6881	140	3	SW	68.8	58.8	71.0	66.0	71.0	66.5
c6881	141	2	SW	68.8	58.8	70.5	66.0	71.0	66.5
c6881	141	3	SW	68.8	58.8	71.0	66.0	71.0	66.5
c6881	142	1	SE	68.8	58.8	66.5	62.0	67.0	62.5
c6881	142	2	SE	68.8	58.8	67.5	63.0	68.0	63.5
c6881	142	3	SE	68.8	58.8	68.0	63.0	68.0	63.5
c6881	143	1	SE	68.8	58.8	64.5	60.0	65.0	60.5
c6881	143	2	SE	68.8	58.8	66.5	61.5	67.0	62.0
c6881	143	3	SE	68.8	58.8	66.5	62.0	67.0	62.0
c6881	144	1	NE	68.8	58.8	58.5	54.0	59.0	54.5
c6881	144	2	NE	68.8	58.8	61.0	56.5	61.5	57.0
c6881	144	3	NE	68.8	58.8	61.0	56.0	61.0	56.5
c6881	145	1	NE	68.8	58.8	53.5	50.0	53.0	49.5
c6881	145	2	NE	68.8	58.8	54.0	49.0	54.0	49.0
c6881	145	3	NE	68.8	58.8	52.0	48.0	51.5	47.5
c6881	146	1	NE	68.8	58.8	51.0	48.0	51.0	48.5
c6881	146	2	NE	68.8	58.8	51.0	46.5	50.5	46.0
c6881	146	3	NE	68.8	58.8	48.5	45.0	48.0	44.5
c6881	147	1	NE	68.8	58.8	50.5	47.5	50.5	47.5
c6881	147	2	NE	68.8	58.8	50.5	46.5	50.5	46.0
c6881	147	3	NE	68.8	58.8	50.0	45.5	49.5	45.0
c6881	148	1	SE	68.8	58.8	51.0	47.5	51.0	48.0
c6881	148	2	SE	68.8	58.8	51.0	47.0	51.0	47.0
c6881	148	3	SE	68.8	58.8	50.5	46.5	50.0	46.0
c7774	682	1	NE	68.8	58.8	50.5	47.0	49.5	46.5
c7774	682	2	NE	68.8	58.8	52.0	48.5	51.0	48.0
c7774	682	3	NE	68.8	58.8	53.0	49.0	52.0	48.5
c7774	682	4	NE	68.8	58.8	53.5	49.0	52.5	48.5
c7774	683	1	E	68.8	58.8	51.0	47.5	50.0	47.0
c7774	683	2	E	68.8	58.8	52.0	49.0	51.5	48.5
c7774	683	3	E	68.8	58.8	53.5	49.5	52.5	49.0
c7774	683	4	E	68.8	58.8	54.0	49.5	53.0	48.5
c7774	684	1	E	68.8	58.8	51.0	47.5	50.0	46.5
c7774	684	2	E	68.8	58.8	52.5	49.5	51.5	49.0
c7774	684	3	E	68.8	58.8	53.5	50.0	53.0	49.5
c7774	684	4	E	68.8	58.8	54.0	49.5	53.5	49.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 104 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
c7774	685	1	E	68.8	58.8	51.0	47.5	50.0	47.0
c7774	685	2	E	68.8	58.8	52.0	49.0	51.0	48.5
c7774	685	3	E	68.8	58.8	53.0	49.5	52.5	49.0
c7774	685	4	E	68.8	58.8	53.5	49.0	52.5	48.5
c7774	690	1	E	68.8	58.8	49.0	46.0	49.0	46.5
c7774	690	2	E	68.8	58.8	50.0	47.5	50.0	47.5
c7774	690	3	E	68.8	58.8	50.5	47.5	50.5	47.5
c7774	690	4	E	68.8	58.8	51.0	47.0	51.0	47.0
c7774	691	1	E	68.8	58.8	49.0	46.0	47.0	44.5
c7774	691	2	E	68.8	58.8	49.5	46.5	48.0	45.5
c7774	691	3	E	68.8	58.8	49.5	46.0	48.5	45.5
c7774	691	4	E	68.8	58.8	50.0	46.0	49.0	45.5
c7774	692	1	E	68.8	58.8	52.5	49.0	48.0	45.5
c7774	692	2	E	68.8	58.8	52.5	49.5	49.5	47.0
c7774	692	3	E	68.8	58.8	53.0	49.5	50.0	47.0
c7774	692	4	E	68.8	58.8	53.5	49.0	50.5	47.0
c7774	693	1	N	68.8	58.8	55.0	51.5	47.0	43.5
c7774	693	2	N	68.8	58.8	55.5	52.0	48.0	45.0
c7774	693	3	N	68.8	58.8	56.0	52.0	49.5	46.5
c7774	693	4	N	68.8	58.8	56.0	51.5	50.5	47.0
c7774	694	1	N	68.8	58.8	60.0	55.0	55.0	49.5
c7774	694	2	N	68.8	58.8	61.5	57.5	57.0	53.0
c7774	694	3	N	68.8	58.8	62.5	58.0	58.5	54.0
c7774	694	4	N	68.8	58.8	62.5	58.0	59.0	55.0
c7774	695	1	W	68.8	58.8	62.5	57.0	58.5	53.0
c7774	695	2	W	68.8	58.8	64.0	60.0	61.0	56.5
c7774	695	3	W	68.8	58.8	65.0	60.5	62.0	57.5
c7774	695	4	W	68.8	58.8	65.0	60.5	62.5	58.5
c7774	696	1	W	68.8	58.8	62.5	56.5	59.0	53.0
c7774	696	2	W	68.8	58.8	64.5	60.0	62.0	57.5
c7774	696	3	W	68.8	58.8	65.5	61.0	63.0	58.5
c7774	696	4	W	68.8	58.8	65.5	61.0	64.0	59.0
c7774	697	1	W	68.8	58.8	63.0	56.5	60.5	54.0
c7774	697	2	W	68.8	58.8	65.0	60.5	63.5	59.0
c7774	697	3	W	68.8	58.8	66.0	61.5	64.5	60.0
c7774	697	4	W	68.8	58.8	66.5	61.5	65.0	60.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 105 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c7774	698	1	W	68.8	58.8	63.0	56.5	61.0	54.5
c7774	698	2	W	68.8	58.8	65.5	61.0	63.5	59.0
c7774	698	3	W	68.8	58.8	66.5	62.0	65.0	60.5
c7774	698	4	W	68.8	58.8	66.5	62.0	65.5	61.0
c7774	699	1	W	68.8	58.8	63.0	56.5	61.5	54.5
c7774	699	2	W	68.8	58.8	65.5	61.0	64.5	60.0
c7774	699	3	W	68.8	58.8	67.0	62.0	66.0	61.0
c7774	699	4	W	68.8	58.8	67.0	62.0	66.5	61.5
c7774	700	1	W	68.8	58.8	62.0	55.5	61.0	54.0
c7774	700	2	W	68.8	58.8	66.5	62.0	66.0	61.0
c7774	700	3	W	68.8	58.8	67.5	63.0	67.5	62.5
c7774	700	4	W	68.8	58.8	68.0	63.0	67.5	63.0
c7774	701	1	W	68.8	58.8	60.0	52.5	59.5	52.0
c7774	701	2	W	68.8	58.8	67.5	62.5	67.0	62.5
c7774	701	3	W	68.8	58.8	68.5	64.0	69.0	64.0
c7774	701	4	W	68.8	58.8	69.0	64.0	69.0	64.0
c7774	702	1	S	68.8	58.8	58.0	51.0	58.0	50.5
c7774	702	2	S	68.8	58.8	67.5	62.5	67.5	62.5
c7774	702	3	S	68.8	58.8	69.0	64.0	69.5	64.5
c7774	702	4	S	68.8	58.8	69.0	64.0	69.0	64.5
c7774	703	1	S	68.8	58.8	58.5	51.5	58.5	51.0
c7774	703	2	S	68.8	58.8	68.5	63.5	68.5	63.5
c7774	703	3	S	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c7774	703	4	S	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c7774	704	2	S	68.8	58.8	69.0	64.0	69.0	64.0
c7774	704	3	S	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	704	4	S	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	705	2	S	68.8	58.8	69.0	64.5	69.5	64.5
c7774	705	3	S	68.8	58.8	70.5	65.5	70.5	66.0
c7774	705	4	S	68.8	58.8	70.5	65.5	70.5	66.0
c7774	706	2	S	68.8	58.8	69.0	64.5	69.0	64.5
c7774	706	3	S	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	706	4	S	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	707	2	S	68.8	58.8	69.0	64.0	69.0	64.5
c7774	707	3	S	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c7774	707	4	S	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 106 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c7774	708	2	SW	68.8	58.8	69.0	64.5	69.0	64.5
c7774	708	3	SW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c7774	708	4	SW	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	709	2	SW	68.8	58.8	69.0	64.5	69.0	64.5
c7774	709	3	SW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.0	65.5
c7774	709	4	SW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.0	65.5
c7774	710	2	NW	68.8	58.8	69.0	64.5	69.0	64.5
c7774	710	3	NW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c7774	710	4	NW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c7774	711	2	NW	68.8	58.8	69.5	64.5	69.5	65.0
c7774	711	3	NW	68.8	58.8	70.5	65.5	71.0	66.0
c7774	711	4	NW	68.8	58.8	70.5	65.5	71.0	66.0
c7774	712	2	SW	68.8	58.8	70.0	65.5	70.5	65.5
c7774	712	3	SW	68.8	58.8	71.5	66.5	71.5	66.5
c7774	712	4	SW	68.8	58.8	71.0	66.5	71.5	66.5
c7774	713	1	SE	68.8	58.8	55.0	50.0	55.0	50.0
c7774	713	2	SE	68.8	58.8	68.5	64.0	69.0	64.0
c7774	713	3	SE	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c7774	713	4	SE	68.8	58.8	70.0	65.0	70.0	65.5
c7774	714	3	SE	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c7774	714	4	SE	68.8	58.8	69.5	65.0	70.0	65.0
c7774	715	3	SE	68.8	58.8	69.0	64.0	69.5	64.5
c7774	715	4	SE	68.8	58.8	69.0	64.5	69.5	64.5
c13923	4134	2	NW	68.8	58.8	69.5	64.5	69.5	65.0
c13923	4135	1	NW	68.8	58.8	57.5	53.0	58.0	53.0
c13923	4135	2	NW	68.8	58.8	69.5	65.0	70.0	65.5
c13923	4136	2	SW	68.8	58.8	70.5	66.0	71.0	66.0
c13923	4137	2	NW	68.8	58.8	70.5	65.5	71.0	66.0
c13923	4138	1	NW	68.8	58.8	52.0	47.5	52.0	47.5
c13923	4138	2	NW	68.8	58.8	71.0	66.0	71.0	66.0
c13923	4139	1	SW	68.8	58.8	53.0	49.5	53.0	50.0
c13923	4139	2	SW	68.8	58.8	71.5	66.5	72.0	67.0
c13923	4140	1	SW	68.8	58.8	54.5	50.0	55.0	50.0
c13923	4140	2	SW	68.8	58.8	72.0	67.0	72.0	67.0
c13923	4141	1	SW	68.8	58.8	52.5	49.0	52.5	49.5
c13923	4141	2	SW	68.8	58.8	72.0	67.0	72.0	67.0

APPALTATORE: NOTARI (MANDATARIA) QUADRIO, D'AUDITORIO, S.I.F.EL., C.L.F., BARALDINI (MANDANTI)	POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - PARABIAGO TRATTA RHO - GALLARATE QUADRUPLICAMENTO RHO – PARABIAGO E RACCORDO Y					
PROGETTAZIONE: ALPINA (MANDATARIA) STEP, SINTEL, NEXTECO (MANDANTI).						
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GENERALE – PARTE B	COMMESSA LN05	LOTTO 32	CODIFICA EZZ RG	DOCUMENTO IM 00 04 001	REV. B	FOGLIO 107 DI 107

Unità	N_	Piano	Direzione	Limite		Ante Mitigazione		Post Mitigazione	
				L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)	L(6-22)	L(22-6)
				[dB(A)]		[dB(A)]		[dB(A)]	
c13923	4142	1	SW	68.8	58.8	53.0	49.5	53.0	49.5
c13923	4142	2	SW	68.8	58.8	72.0	66.5	72.0	67.0
c13923	4143	1	SW	68.8	58.8	51.0	48.0	51.5	48.0
c13923	4143	2	SW	68.8	58.8	70.5	65.5	71.0	66.0
c13923	4144	1	SE	68.8	58.8	53.0	49.5	53.5	50.0
c13923	4144	2	SE	68.8	58.8	68.5	63.5	69.0	64.0
c59944	8654	2	SE	68.8	58.8	69.0	64.0	69.5	64.5
c59944	8654	3	SE	68.8	58.8	69.0	64.5	69.5	64.5
c59944	8655	2	SW	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c59944	8655	3	SW	68.8	58.8	69.5	65.0	70.0	65.0
c59944	8656	2	SW	68.8	58.8	69.5	64.5	70.0	65.0
c59944	8656	3	SW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.5	65.5
c59944	8657	2	SW	68.8	58.8	67.5	63.0	68.0	63.5
c59944	8657	3	SW	68.8	58.8	70.0	65.0	70.0	65.5
c59944	8659	1	SE	68.8	58.8	50.0	46.5	50.0	46.5
c59944	8659	2	SE	68.8	58.8	51.5	47.5	51.5	47.0
c59944	8659	3	SE	68.8	58.8	50.5	46.0	50.5	46.0
c59944	8661	1	NE	68.8	58.8	50.5	47.5	50.0	47.0
c59944	8661	2	NE	68.8	58.8	52.0	48.0	52.0	48.0
c59944	8661	3	NE	68.8	58.8	51.5	47.0	51.5	47.0
c59944	8662	1	NE	68.8	58.8	51.5	48.0	51.0	48.0
c59944	8662	2	NE	68.8	58.8	53.0	49.0	53.0	49.0
c59944	8662	3	NE	68.8	58.8	53.0	48.5	53.0	48.5
c59944	8663	1	NE	68.8	58.8	51.0	48.0	51.0	48.0
c59944	8663	2	NE	68.8	58.8	53.0	49.0	52.5	49.0
c59944	8663	3	NE	68.8	58.8	53.0	48.5	53.0	48.5
c59944	8664	1	NE	68.8	58.8	51.5	48.5	50.5	48.0
c59944	8664	2	NE	68.8	58.8	52.5	49.0	52.5	49.0
c59944	8664	3	NE	68.8	58.8	53.0	48.5	53.0	48.5