

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. AMBIENTE ED ENERGY SAVING

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI

BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE

STUDIO VIBRAZIONALE

Relazione Generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A D R 0 0 D 2 2 R G I M 0 0 0 4 0 0 3 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	C.Giannobile	Luglio 2023	A. Corvaja	Luglio 2023	G. Dimaggio	Luglio 2023	C. Ercolani Novembre 2023
B	Emissione per AI	C.Giannobile	Novembre 2023	A. Corvaja	Novembre 2023	G. Dimaggio	Novembre 2023	PER EMISSIONE ITALFERR S.p.A. Dot.ssa Carolina Ercolani S.O. Ambiente


File: IADR00D22RGIM0004003B

n. Elab.

INDICE

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
2.1	ASPETTI GENERALI NORMATIVI.....	7
2.2	LA NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO.....	7
3	AREA DI STUDIO	13
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	13
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	14
4	INDAGINI VIBRAZIONALI	16
4.1	RILIEVI VIBRAZIONALI IN SITU.....	16
4.2	ANALISI DEI RILIEVI.....	18
4.2.1	Entità vibrazionale e relativa variabilità dei transiti ferroviari.....	18
4.2.2	Caratteristiche di emissione delle vibrazioni di origine ferroviaria.....	19
5	STUDIO DELLE VIBRAZIONI.....	23
5.1	LE VIBRAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO	23
5.2	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI VIBRAZIONI.....	24
5.2.1	Interazione ruota-rotaia	24
5.2.2	Velocità dei treni	26
5.2.3	Corpo ferroviario	26
5.2.4	La propagazione delle vibrazioni nel terreno.....	27
5.2.4.1	Le modalità di propagazione delle vibrazioni nel terreno.....	27
5.2.4.2	La legge di attenuazione delle vibrazioni nel terreno nel caso specifico in studio ..	32
5.3	LA PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI NELLE STRUTTURE EDILIZIE.....	35
5.3.1	Risposta degli edifici alle vibrazioni	35
5.3.2	Accoppiamento terreno – fondazioni edificio.....	36
5.3.3	Trasmissione attraverso l'edificio	37
5.3.4	Risonanze strutturali dei solai.....	38

5.3.5	Individuazione delle vibrazioni trasmesse a ciascun edificio e stima della risposta	40
5.3.6	Rumore trasmesso per via solida dalle strutture	42
5.4	IL MODELLO PREVISIONALE PER L'ANALISI DELLE VIBRAZIONI.....	43
6	LA VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO.....	45
6.1	ANALISI PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO	45
6.2	TRAFFICO DI ESERCIZIO	46
6.3	LIVELLI VIBRAZIONALI INDOTTI.....	46
6.3.1	Determinazione dei livelli vibrazionali indotti	46
6.3.2	Intero modello di esercizio.....	47
6.3.3	Singolo transito.....	47
6.4	DETERMINAZIONE DELLA FASCIA DI POTENZIALE DISTURBO	48
6.4.1	Intero modello di esercizio.....	48
6.4.2	Singolo transito.....	49
6.5	LA VERIFICA DELLA CONDIZIONE DI DISTURBO VIBRAZIONALE DI ORIGINE FERROVIARIA.....	50
7	CONCLUSIONI	53
	ALLEGATO 1 – REPORT MISURE VIBRAZIONALI	55

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

1 PREMESSA

Il presente elaborato contiene i risultati dello studio vibrazionale previsionale relativo alle potenziali interferenze in termini di disturbo sui ricettori indotte dall'esercizio della linea ferroviaria di progetto.

Lo studio di impatto vibrazionale è stato condotto secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (RFIDTCSIAMMAIFS001E del 31.12.2022). Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come *annoyance*, dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'*annoyance*. L'impostazione metodologica assunta alla base quindi, ovvero quella di verificare le potenziali condizioni di disturbo ed eventualmente individuare le soluzioni di mitigazione più opportune rispetto a tale fenomeno, permette di escludere a priori possibili condizioni di danno in virtù di valori soglia di riferimento del disturbo sensibilmente inferiori a quelli del danno. In linea generale infatti vige il principio per il quale se si rispetta la condizione di disturbo, ne consegue la verifica anche di quella di danno.

L'analisi vibrazionale è quindi finalizzata alla verifica dell'entità del disturbo in corrispondenza degli edifici posti lungo la linea ferroviaria secondo i criteri indicati dalla norma UNI9614. In questo caso lo studio è stato così articolato:

- Individuazione dell'ambito di studio e dei livelli di riferimento. Gli effetti delle vibrazioni di origine ferroviaria associati al transito di convogli lungo la linea di studio hanno in linea generale una valenza entro i 50 m dal binario. Si è definito quindi un ambito di studio di ampiezza pari a 50 m per lato all'interno del quale sono stati individuati i potenziali edifici oggetto di disturbo sulla scorta del censimento ricettori dello studio acustico.


Le vibrazioni ferroviarie sono considerate come vibrazioni a livello non costante secondo la definizione indicata dalla norma UNI9614:1990. Per quanto concerne i livelli di riferimento per la valutazione del disturbo all'interno degli edifici si è fatto riferimento a quanto previsto dalla norma UNI9614 in appendice A.2, ovvero ai valori di accelerazione

equivalente ponderata in frequenza o i corrispondenti livelli riportati nei prospetti II e III nel periodo diurno e notturno. Considerando la condizione di postura non nota si è fatto riferimento al valore soglia più restrittivo, ovvero 77 dB nel periodo diurno e 74 dB in quello notturno, seppur la stessa norma indichi nell'appendice A.4 come soglia di riferimento per il caso ferroviario i valori di 89 dB per l'asse Z e 86,7 dB per gli assi X e Y.

- Indagine sperimentale in situ. E' stata effettuata una campagna di misura con il duplice scopo di caratterizzare sia la sorgente ferroviaria secondo le diverse tipologie/composizioni dei convogli ferroviari (ES*, REG, IC, etc.) sia le modalità di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno secondo il contesto geologico, naturale ed antropico dell'ambito di studio. Il campionamento in corrispondenza di più terne accelerometriche poste a distanze crescenti lungo l'asse trasversale del binario ha permesso infatti di determinare sperimentalmente la funzione di propagazione delle onde vibrazionali che dipende, oltre che dalla tipologia di sorgente, anche dalle condizioni geologiche che costituiscono il terreno tra ferrovia e ricettori e dalla tipologia di ricettore in termini di struttura e numero di piani. Nello specifico si è fatto riferimento alle indagini eseguite in fase di progettazione preliminare.
- Livelli vibrazionali indotti allo scenario di progetto. Applicando il modello di propagazione delle vibrazioni sulla scorta delle indagini sperimentali eseguite e considerando il modello di esercizio di progetto previsto per la linea ferroviaria in studio è stato determinato il contributo vibrazionale indotto sul territorio contermini. E' stata considerata inoltre l'applicazione di un ulteriore fattore cautelativo di +5dB per tener conto della possibile amplificazione dell'onda vibrazionale all'interno degli edifici funzione delle caratteristiche strutturali dell'involucro edilizio.

L'analisi previsionale è stata differenziata per le diverse tratte ferroviarie considerando l'intero modello di esercizio previsto per i due periodi temporali di riferimento e i relativi livelli vibrazionali indotti rapportati al periodo diurno e notturno.


- Individuazione delle aree di potenziale disturbo. Considerando i valori di riferimento per la valutazione del disturbo (77 dB nel periodo diurno, 74 dB nel periodo notturno), dall'applicazione del modello previsionale sperimentale si è determinata la distanza rispetto all'asse del binario alla quale i livelli di accelerazione sono pari ai suddetti valori lungo gli assi X, Y e Z. Considerando la condizione più critica (asse più critico, ovvero distanza maggiore) si determina l'ampiezza della fascia di potenziale disturbo e, quindi, i ricettori per i quali i livelli di accelerazione risultano superiori a quelli di riferimento per la

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B	FOGLIO 6 di 55

valutazione del disturbo da vibrazioni. Per questi il calcolo viene esteso al livello puntuale in modo da determinare anche il valore residuo del disturbo.

- Definizione degli interventi di mitigazione. In presenza di edifici ricadenti all'interno della fascia di potenziale disturbo da vibrazioni si determina l'estensione della tratta ferroviaria oggetto di mitigazione per il contenimento dell'emissione vibrazionale nonché la tipologia di intervento sulla scorta dell'emissione spettrale del livello di accelerazione della sorgente ferroviaria.

E' opportuno sottolineare come l'approccio utilizzato tenga conto di condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria in quanto il modello sperimentale implementato sulla base di indagini sperimentali in situ tiene conto di un armamento ferroviario esistente (meno levigato rispetto ad uno nuovo), di un parco ferroviario circolante meno performante (i treni di ultima generazione sono caratterizzati da una minor emissione vibrazionale) e di fattori cautelativi legati ai possibili fenomeni di propagazione/amplificazione delle vibrazioni nel terreno e nelle strutture.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 ASPETTI GENERALI NORMATIVI

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione. Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze, fa riferimento la norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

2.2 LA NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO


Si riporta di seguito la principale normativa tecnica esistente in riferimento all'aspetto ambientale vibrazioni.

ISO2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"

La ISO 2631-2 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B


rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X, Y e alla combinazione dei tre assi. L'Annex A della ISO 2631-2 (che non rappresenta peraltro parte integrale della norma) fornisce informazioni sui criteri di valutazione della risposta soggettiva alle vibrazioni; in pratica sono riportati i fattori di moltiplicazione da applicare alle curve base delle accelerazioni e delle velocità al variare del periodo di riferimento (giorno e notte), del tipo di vibrazione (vibrazioni continue o intermittenti, vibrazioni transitorie) e del tipo di insediamento (ospedali, laboratori di precisione, residenze, uffici, industrie). Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante. Nel caso di edifici residenziali in cui non è facilmente definibile un asse specifico di vibrazione, in quanto lo stesso edificio può essere usato da persone in piedi o coricate in diverse ore del giorno, la norma presenta una curva limite che tiene conto delle condizioni più sfavorevoli combinate in tre assi.

UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 7:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614:1990 si configura come più restrittiva. I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

Luogo	Accelerazione [m/s²]	L [dB]
Aree critiche	$3.3 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Tabella 2-1 Valori di soglia di vibrazione relativi al disturbo alle persone nel periodo notturno (UNI 9614:1990)

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B


Considerato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente, a_w e L_w . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ m/s}^2)$.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede un'attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava.

Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel prospetto I della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza più elevato.

Nell'Appendice della norma UNI 9614:1990, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite riportati nei prospetti II e III. Quando i valori o i livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il corrispondente livello efficace. I limiti possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3. Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche. Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre $F =$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

$1.7 \cdot N^{-0.5}$. Per impulsi di durata maggiore si deve porre $F = 1.7 \cdot N^{-0.5} \cdot t \cdot k$, con $k = 1,22$ per pavimenti in calcestruzzo e $k = 0,32$ per pavimenti in legno. Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 "*Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*", norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150, parte 3. La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

Gli edifici sono classificati secondo tre tipologie:

- costruzioni residenziali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni industriali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni che, per la loro sensibilità particolare alle vibrazioni, non rientrano nella classificazione delle prime due categorie o sono di grande valore intrinseco (per esempio edifici monumentali soggetti a tutela).

La Norma fornisce infine una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo due livelli:

- *Danno architettonico (o di soglia)*: effetto residuo delle vibrazioni che determina alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti. Il danno architettonico si presenta in molti casi con la formazione o l'accrescimento di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o sulle superfici intonacate o nei giunti di malta delle costruzioni in mattoni

- *Danno maggiore*: Effetto che si presenta con la formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (per esempio fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

L'Appendice D della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli della velocità massima con riferimento alla DIN 4150. Per velocità massima è da intendersi la velocità massima di picco (*peak component particle velocity*). Per le vibrazioni di breve durata (quelle per cui sono da escludere problemi di fatica e amplificazioni dovute a risonanza nella struttura interessata), i limiti sono riportati nel seguente prospetto:

Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni a breve durata sulle costruzioni						
Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s				
		Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		Da 1Hz a 10Hz	Da 10Hz a 50Hz	Da 50Hz a 100Hz	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ($f = 1\text{Hz}$) a 40 ($f=50\text{Hz}$)	Varia linearmente da 40 ($f = 1\text{Hz}$) a 50 ($f=50\text{Hz}$)	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ($f = 1\text{Hz}$) a 15 ($f=50\text{Hz}$)	Varia linearmente da 5 ($f = 1\text{Hz}$) a 20 ($f=50\text{Hz}$)	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ($f = 1\text{Hz}$) a 8 ($f=50\text{Hz}$)	Varia linearmente da 8 ($f = 1\text{Hz}$) a 10 ($f=50\text{Hz}$)	8	3/4

Per frequenze oltre in 100Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100Hz

Per le vibrazioni permanenti invece i valori di riferimento sono riportati nel seguente prospetto:

Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni

Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzione strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	25

3 AREA DI STUDIO


3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nella figura seguente è rappresentata l'area geografica in cui si localizza l'intervento oggetto di studio.



Figura 3-1 Vista aerea dell'inquadramento generale dell'intervento oggetto di studio

L'area di intervento ricade nel territorio a nord della città di Bari all'interno dei comuni di Bari e Giovinazzo. L'ambito di studio è caratterizzato a nord da un territorio prettamente a destinazione agricola, a sud, in prossimità dell'aeroporto di Bari, da un tessuto urbano a ridotta densità abitativa con presenza di edifici residenziali e commerciali.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio in cui si sviluppa il comune di Bari, corrisponde ad una modesta depressione, soggetta a successive fasi di sedimentazione, tettonica ed erosione, nella quale confluiscono un certo numero di solchi morfologici, localmente denominati "lame". Le principali formazioni che si incontrano nell'area sono:

- formazione del "Calcarea di Bari" (CBA) è rappresentata dai termini più profondi della piattaforma carbonatica, spesso diverse centinaia di metri e formata da una potente successione di strati e banchi calcarei, talora dolomitici;. per loro natura le rocce carbonatiche sono soggette, seppure in maniera selettiva e condizionate dal loro chimismo, al fenomeno carsico; tale fenomeno si manifesta ampiamente sul territorio murgiano sia attraverso morfologie ipogee (cavità), che superficiali (doline, inghiottitoi). L'esistenza di cavità nel sottosuolo, riempite o meno da terre rosse, che rappresentano i prodotti residuali insolubili del carsismo, non è, in genere, accompagnata da evidenze morfologiche superficiali. La loro presenza trae origine dalla progressiva dissoluzione di rocce carbonatiche sia a partire da soluzioni di continuità determinate dalla risposta fragile della compagine calcarea a seguito di eventi tettonici, sia a partire dai semplici giunti di strato, determinando alla fine un complesso sistema di canalizzazioni ipogee;
- formazione delle "Calcareni di Gravina" (GRA) rappresenta il membro basale del Complesso detritico trasgressivo plio-quadernario; esse sono poste, quindi, stratigraficamente al di sopra dei calcari Cretacei, con un contatto cui corrisponde spesso una netta superficie di erosione marina;
- formazione dei "Depositi marini terrazzati" (MUI) si colloca in posizione stratigraficamente superiore rispetto alle calcareniti, ed è costituita da depositi di spiaggia di natura carbonatico terrigena; si presentano, infatti, secondo orizzonti in facies da siltoso-argillosa a sabbiosa (spesso di colore giallastro o giallo rossastro) con un generale scadente grado di cementazione.
- "Depositi alluvionali delle lame" (b) si riscontrano essenzialmente in corrispondenza del letto di corsi d'acqua a regime stagionale od effimero denominati "lame"; si presentano litologicamente in maniera piuttosto eterogenea evidenziando uno scheletro ciottoloso – sabbioso poco evoluto, eterometrico e di natura calcarea immerso in una matrice limoso-argillosa di colore rossastro costituita dai prodotti residuali dell'alterazione dei calcari.


Ai fini del presente studio ci si è dedicati unicamente a quelle aree per le quali è prevedibile un potenziale impatto da vibrazioni, e dunque ci si è limitati ad analizzare i tratti della linea per i quali sono presenti potenziali ricettori entro una distanza di 50 m dal tracciato ferroviario. La descrizione stratigrafica del suolo ai fini di uno studio di impatto da vibrazioni deve necessariamente ricondursi ad una classificazione delle tipologie di suolo estremamente più sintetica rispetto alle definizioni derivanti dallo studio geognostico utile ai fini della progettazione strutturale delle opere. In particolare, l'interesse del presente studio è nella rilevazione di tre grandi categorie di suolo, per le quali si rileva un comportamento propagativo differente con parametri individuati dalla letteratura.

In base alla classificazione di Ungar e Bender le stratigrafie del terreno possono essere associate con le seguenti proprietà utili ai fini del presente studio.

Tipologia suolo	Velocità di propagazione delle onde longitudinali [m/s]	Fattore di smorzamento	Densità [kg/m ²]
Roccia	3500	0,01	2650
Sabbia, limo, ghiaia, loess	600	0,1	1600
Argilla, suolo argilloso	1500	0,1 – 0,2	1700

La classificazione ai fini vibrazionali è indicata nella seguente tabella.

Simbologia stratigrafica	Descrizione	Velocità di propagazione delle onde longitudinali [m/s]	Fattore di smorzamento	Densità [kg/m ²]
Aa	Terreno prevalentemente sabbioso, con eventuale presenza di limo, ghiaia, loess	600	0,1	1600
FMA	Roccia	3500	0,01	2650
FR	“	“	“	“

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

4 INDAGINI VIBRAZIONALI


4.1 RILIEVI VIBRAZIONALI IN SITU

Nell'area di studio e lungo la linea ferroviaria esistente nel tratto tra Giovinazzo e Bari oggetto di intervento di variante è stata effettuata nell'ambito della fase di progettazione preliminare una campagna di indagine finalizzata sia alla caratterizzazione della sorgente ferroviaria sia all'individuazione della propagazione delle onde vibrazionali di origine ferroviaria nel terreno contermini l'infrastruttura. Le misure sono state effettuate per lo scopo posto alla base dello studio vibrazionale, ovvero alla verifica dei livelli di accelerazioni necessari per le successive valutazioni del disturbo secondo il layout infrastrutturale e il modello di esercizio atteso.

Le indagini effettuate in fase di progettazione preliminare (maggio 2021) sono riportate nell'allegato 1 del presente documento al quale si rimanda per un maggior dettaglio circa la strumentazione utilizzata, la posizione degli strumenti e i dati misurati per ciascun transito rilevato nel periodo di misura.

Nello specifico sono state eseguite misure in corrispondenza di una sezione posta lungo la linea ferroviaria Bologna-Otranto (punto VIB01) in prossimità della stazione di Bari Palese e una lungo la linea ferroviaria urbana di Bari in corrispondenza del tratto passante l'ambito di studio (punto VIB02). Per ciascuna sezione sono state posizionate tre terne accelerometriche T1, T2 e T3 poste a distanze crescenti dall'asse del binario in modo da valutare sia l'emissione vibrazionale dei convogli ferroviari che le modalità di propagazione delle vibrazioni nel terreno.

Nell'ambito della caratterizzazione emissiva dei treni e della modalità di propagazione delle vibrazioni indotte si è fatto riferimento esclusivamente ai dati rilevati in corrispondenza della postazione VIB01 in quanto posizionata lungo la linea ferroviaria di competenza RFI.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

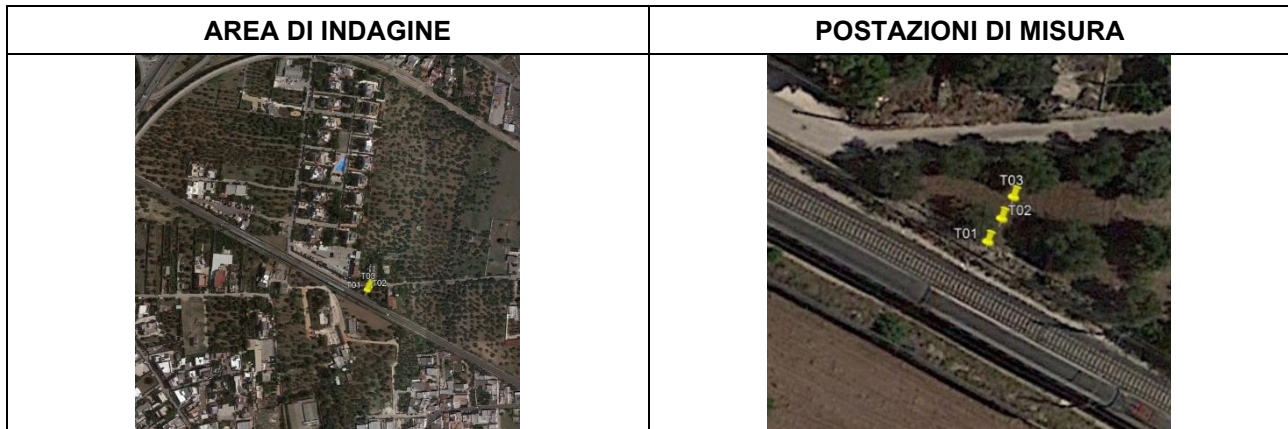


Figura 4-1 Localizzazione delle indagini vibrazionali lungo l'attuale linea ferroviaria Bologna-Otranto


Le misure sono state eseguite secondo le modalità indicate dalla norma UNI 9614:1990. Lungo la via di propagazione sono stati posizionati tre vibrometri in corrispondenza del punto denominato VIB01, ciascuno dotato di tre accelerometri (uno per ciascun asse di riferimento) così posizionati:

- Terna 1 (T1): in prossimità dei binari, a circa 7 metri dall'asse della linea ferroviaria su terreno naturale;
- Terna 2 (T2): a circa 10 metri dall'asse della linea ferroviaria su terreno naturale;
- Terna 3 (T3): a circa 13 metri dall'asse della linea ferroviaria su terreno naturale;

Gli accelerometri sono stati sistemati in modo da individuare tre componenti ortogonali di accelerazione orientate secondo un sistema di riferimenti allineato con la sorgente di vibrazioni. Nello specifico si identificano l'asse trasversale X, l'asse longitudinale Y e l'asse verticale Z (cfr. scheda di figura seguente).

I report di misura sono riportati in appendice al presente studio. Tali rilievi hanno permesso di determinare:

- L'entità e la variabilità dei transiti ferroviari in un numero statisticamente significativo alla sorgente;
- Le caratteristiche di emissione delle vibrazioni di origine ferroviaria;

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

- Le modalità di propagazione delle vibrazioni con una validazione sperimentale attraverso la funzione di trasferimento.

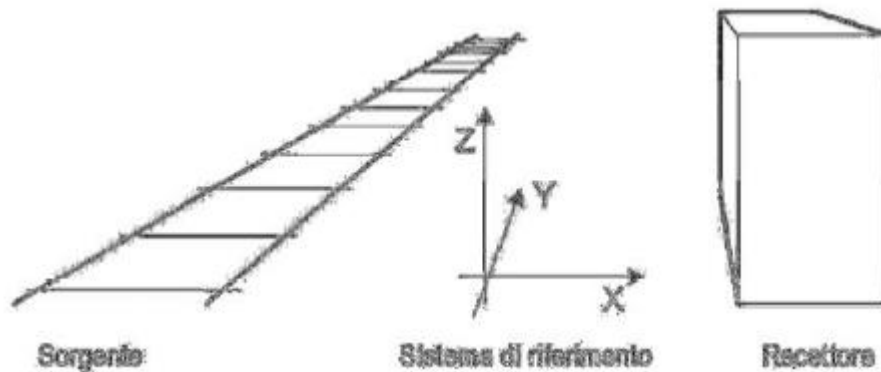


Figura 4-2 Orientamento delle componenti vibrazionali rispetto alle sorgenti



Figura 4-3 Esempio di installazione dell'accelerometro

4.2 ANALISI DEI RILIEVI

4.2.1 Entità vibrazionale e relativa variabilità dei transiti ferroviari

I transiti ferroviari sono caratterizzati da una notevole variabilità dei livelli di accelerazione vibrazionale emessa dovuta alle diverse caratteristiche tipologiche dei convogli e alle condizioni di percorrenza lungo la linea. Il campionamento eseguito nell'arco di 7 ore ha permesso di rilevare i livelli di accelerazione lungo i tre assi indotti dal transito di 60 treni di cui: 7 alta velocità, 4 intercity, 40 regionali e 10 merci.

La velocità dei convogli in corrispondenza della sezione di indagine varia tra i 70 e i 150 km/h a seconda della tipologia di convoglio.

4.2.2 Caratteristiche di emissione delle vibrazioni di origine ferroviaria

Le vibrazioni rilevate nella postazione 1, posta a 5 m dall'asse del binario esterno, sono di entità rilevante vista la vicinanza del punto di misura alla ferrovia, e non si differenziano molto in funzione della tipologia di transito.

Nel grafico seguente si riportano gli spettri rilevati a circa 5 m dall'asse del binario esterno distinti per asse X, Y e Z e riferiti al parco ferroviario circolato nelle 24 ore di indagine eseguita. Questi sono stati utilizzati come riferimento per il calcolo previsionale a partire dalla sorgente.

Le caratteristiche già menzionate concorrono a determinare le caratteristiche spettrali di emissione e l'entità dell'emissione stessa, ma nel caso di interesse si è potuto determinare con buona affidabilità che l'emissione vibrazionale è caratterizzata da energia concentrata fra 10 e 80 Hz.

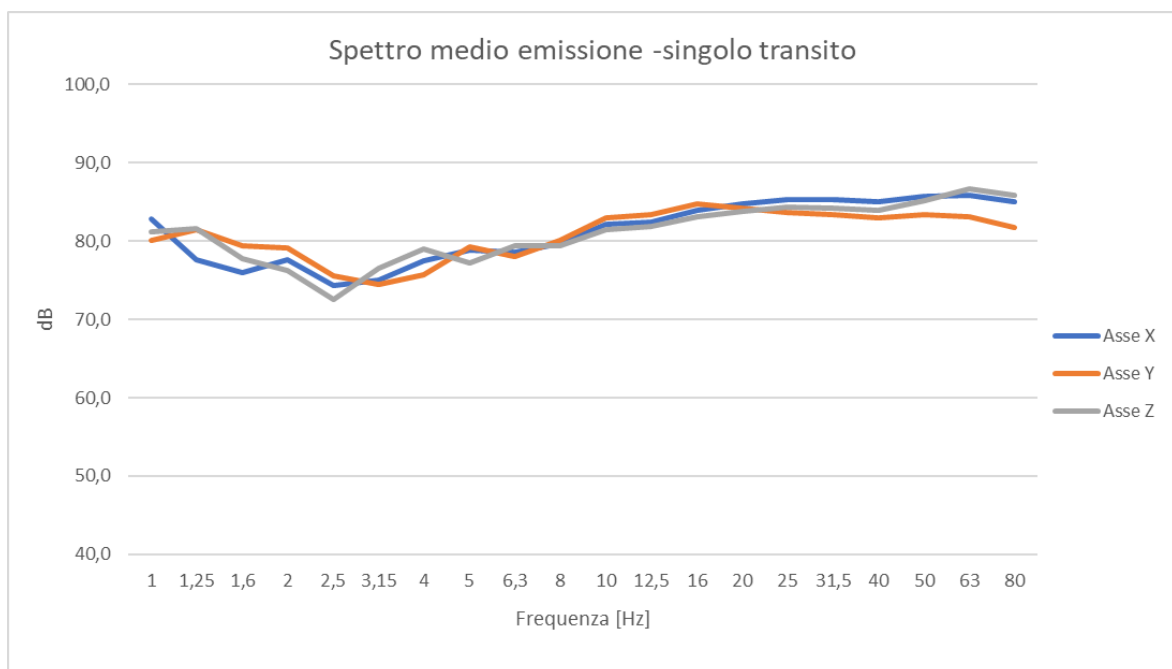


Figura 4-4 Spettro medio dei transiti rilevati presso la postazione T1 in prossimità del binario

Nella tabella seguente si riportano i valori dei livelli di accelerazione L_w lungo gli assi X, Y e Z, riferiti sia alla condizione critica, ovvero al singolo transito che ha indotto i valori massimi di accelerazione, sia alla condizione media ricorrente. Tale analisi è stata differenziata per ciascuna tipologia di componente di traffico.

Cat.	Postazione	Vel. Media [km/h]	Durata media [s]	Lw,eq media [dB]		
				X	Y	Z
Reg	T1 (7 m da binario)	75	27,5	85,2	84,2	86,7
	T2 (13 m da binario)			79,7	78,7	81,2
	T3 (15 m da binario)			73,7	72,7	75,2
Intercity/Euro star	T1 (7 m da binario)	150	31	81	80	82,5
	T2 (13 m da binario)			75,5	74,5	77
	T3 (15 m da binario)			69,5	68,5	71
Merci	T1 (7 m da binario)	70	32,3	90,6	89,6	92,1
	T2 (13 m da binario)			85,1	84,1	86,6
	T3 (15 m da binario)			79,1	78,1	80,6

Tabella 4-1 Livelli di accelerazione L_w,eq in dB riferiti ad un singolo transito di un convoglio delle quattro tipologie Regionale, Intercity/Eurostar (lunga percorrenza) e Merci nella condizione di media emissione rilevati in corrispondenza dei punti T1, T2 e T3

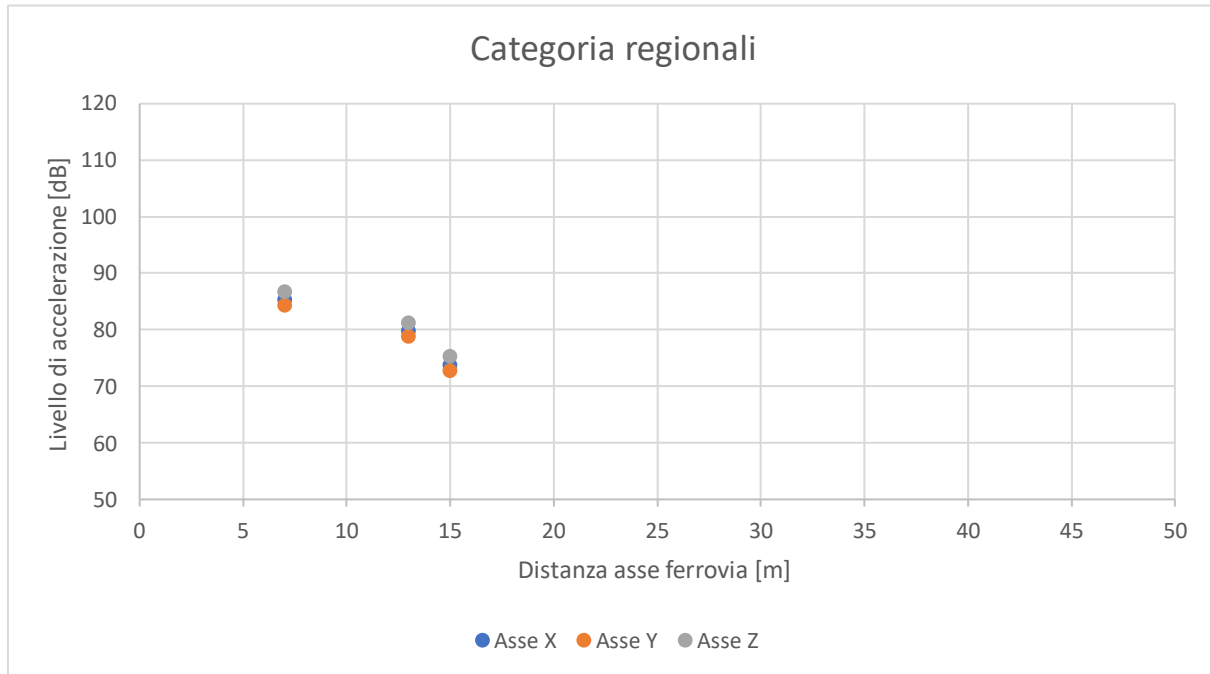


Figura 4-5 Livelli di accelerazione $L_{w,eq}$ in dB lungo gli assi X, Y e Z riferiti ad un singolo transito di un convoglio della categoria Regionale (REG) nella condizione di media emissione rilevati in corrispondenza dei punti T1, T2 e T3

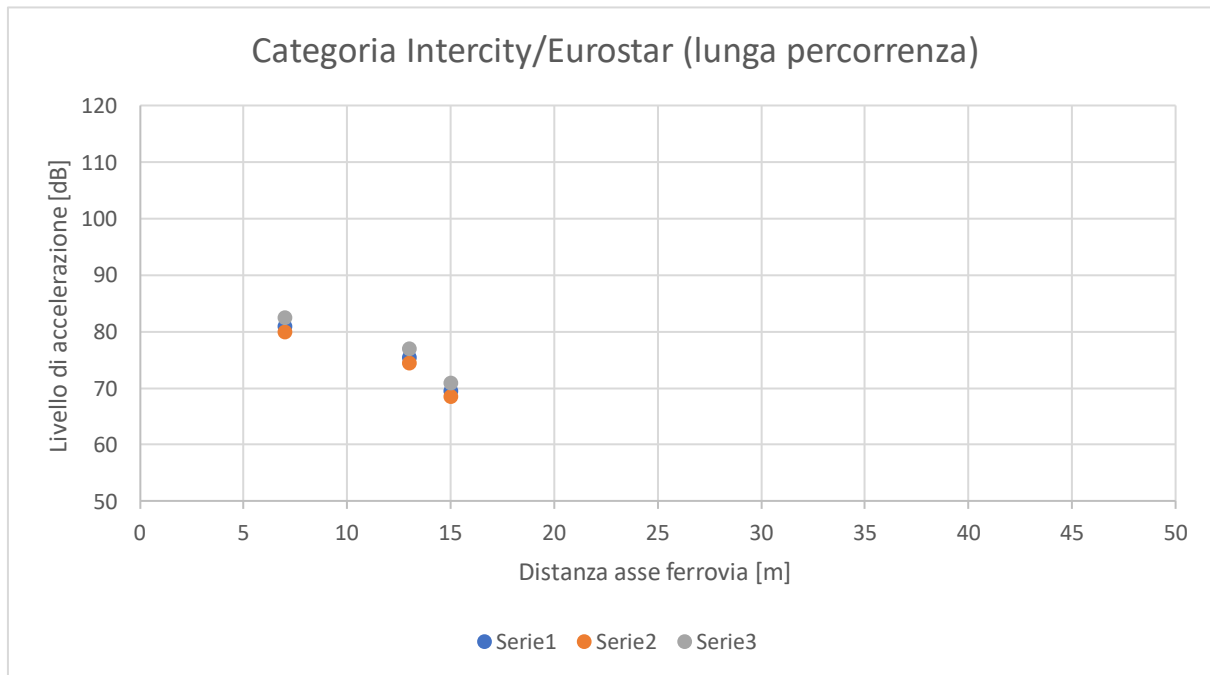


Figura 4-6 Livelli di accelerazione $L_{w,eq}$ in dB lungo gli assi X, Y e Z riferiti ad un singolo transito di un convoglio della categoria Intercity/Eurostar (lunga percorrenza) nella condizione di media emissione rilevati in corrispondenza dei punti T1, T2 e T3

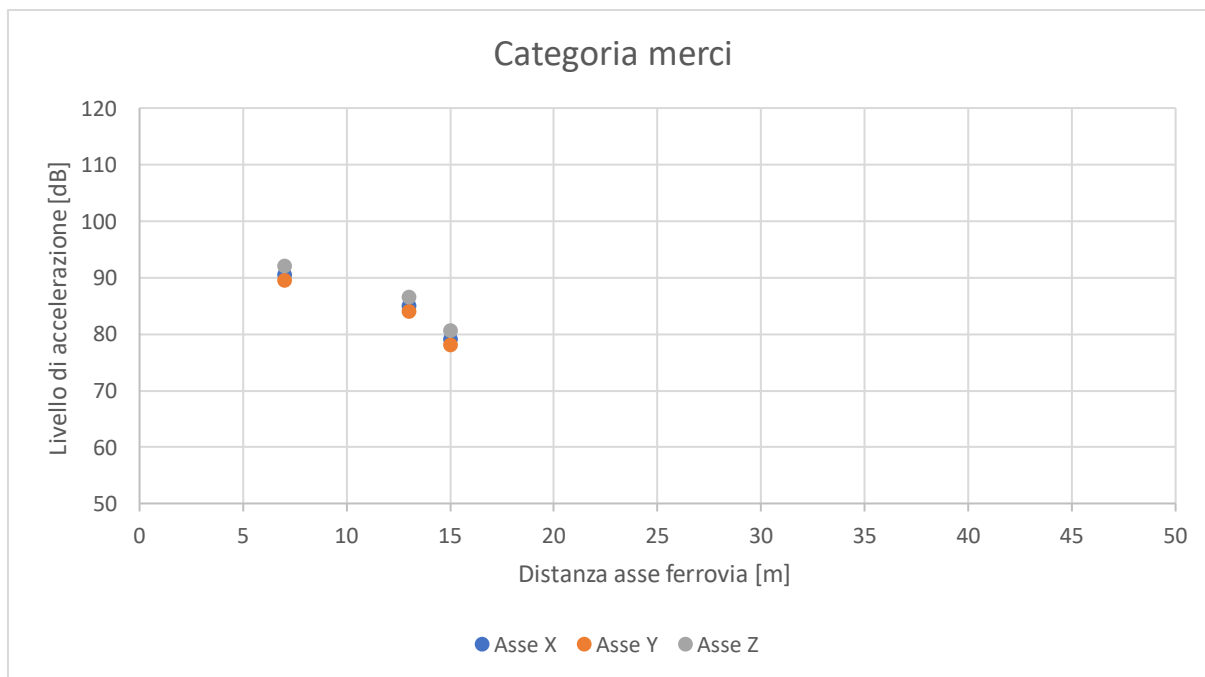



Figura 4-7 Livelli di accelerazione $L_{w,eq}$ in dB lungo gli assi X, Y e Z riferiti ad un singolo transito di un convoglio della categoria merci nella condizione di media emissione rilevati in corrispondenza dei punti T1, T2 e T3

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

5 STUDIO DELLE VIBRAZIONI

5.1 LE VIBRAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO


L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante. I treni che si muovono su un percorso ferrato eccitano i binari e il relativo sottofondo su cui essi poggiano.

Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati. In generale gli aspetti che intervengono nel condizionare l'importanza del disturbo vibrazionale negli edifici si possono riassumere nei seguenti punti:

- a. *Interazione ruota- rotaia*
- b. *Velocità del treno*
- c. *Comportamento corpo ferroviario: tipo e dimensioni della linea (tunnel, trincea, superficie, rilevato, viadotto); spessore delle pareti della infrastruttura in tunnel o in trincea*
- d. *Trasmissione nel terreno: natura e caratteristiche del suolo; leggi di attenuazione nel suolo*
- e. *Trasmissione agli edifici: distanza plano-altimetrica tra linea e fondazioni edificio; caratteristiche del sistema fondazionale degli edifici; caratteristiche strutturali degli edifici.*

Nei successivi sotto paragrafi vengono esaminati nel dettaglio i più importanti aspetti che influenzano il disturbo vibrazionale e le modalità con cui sono stati considerati nell'elaborazione del modello previsionale.

Le vibrazioni così generate si propagano nel terreno circostante, sia terreno o roccia, sotto forma di vibrazioni per via solida. Le modalità di propagazione dipendono dalla composizione del terreno, che può influenzare pesantemente l'ampiezza e la stessa velocità di propagazione. Quando l'onda vibrazionale incontra un edificio, la vibrazione può essere percepita sia sotto forma di vibrazione (vibrazioni trasmesse al corpo) sia sottoforma di rumore re-irradiato (di bassa frequenza).

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B


Tali fenomeni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come "*annoyance*", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'*annoyance*.

5.2 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI VIBRAZIONI

5.2.1 Interazione ruota-rotaia

La sorgente di vibrazioni ferroviaria consiste nel movimento del treno lungo le rotaie e dalle conseguenti forze che nascono nell'interazione fra ruota, rotaia e struttura di appoggio della rotaia. I treni, in fase di riposo, esercitano una forza statica data dal peso trasmesso dalle ruote alle rotaie e distribuito dalla rotaia stessa, dalle traversine, dal supporto (ballast...) e dal terreno: si tratta del carico statico. Quando il treno si mette in movimento questa forza si sposta insieme al treno stesso, ma a causa delle imperfezioni e irregolarità superficiali di ruota, rotaia nonché delle variazioni nel tipo di supporto della rotaia il carico statico eserciterà una forza dinamica, che si trasforma in vibrazioni generate nel punto di contatto ruota-rotaia e trasmesse nel terreno circostante. I parametri che influenzano il livello e le caratteristiche delle vibrazioni indotte dal passaggio del treno sono:

- **Vibrazioni indotte dalla risposta della struttura del binario:**
 - Carico statico assiale (peso del treno e spaziatura interassiale);
 - Geometria e composizione del treno (tipo, lunghezza, ...);
- **Velocità del treno.**
 - Interfaccia ruota-rotaia
 - Imperfezioni della ruota (eccentricità, sbilanciamento, zone piatte, asperità);
 - Andatura instabile dei veicoli ferroviari;
 - Accelerazione e decelerazione del treno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

- **Imperfezioni della rotaia**

- Qualità della rotaia (corrugamenti, corrosione, asperità, giunti, ...);
- Curve e chicane (forze centrifughe).


- **Variazioni nella struttura di supporto**

- Geometria e rigidità della struttura di supporto (traversine, ballast e terreno);
- Presenza di ghiaccio.

Un aumento del carico assiale aumenta ovviamente il carico dinamico generato dal passaggio del treno. Il raddoppio del carico assiale può aumentare i livelli di vibrazione da 2 a 4 dB (Kurzweil, 1979). La composizione dei treni ha inoltre un impatto notevole sulla generazione di vibrazioni, così come la velocità stessa del treno può portare a notevoli incrementi di vibrazione: secondo Kurzweil (1979) un raddoppio della velocità può comportare un aumento di vibrazione da 4 a 6 dB (cfr. paragrafo successivo).

Le imperfezioni superficiali della ruota e della rotaia sono la causa principale delle vibrazioni. Nel primo caso le tipiche irregolarità superficiali sono le zone lisce (piatte) della ruota per effetto della frenatura. Le irregolarità della rotaia possono essere costituite invece da giunti fra spezzoni di rotaia (rotaie non saldate), corrugamenti, asperità o altro ancora. Secondo Kurzweil questi difetti possono aumentare i livelli di vibrazione da 10 a 20 dB. Oltre a quelle menzionate, altre cause di vibrazione possono essere ricondotte alla presenza di curve, alle accelerazioni e/o decelerazioni del treno, alla guida instabile dei veicoli, etc.

Le variazioni nella struttura di supporto delle rotaie dipendono dalla geometria, rigidità e spaziatura fra le traversine. Il contatto tra la traversina e il ballast incide sulla emissione vibrazionale: una traversina che può perdere il contatto con il ballast sottostante oppure essere supportata meglio dallo stesso genera una discontinuità di resistenza (minore o maggiore a seconda del caso) al passaggio del treno e quindi una differente propagazione della vibrazione nel terreno. È piuttosto comune individuare un picco corrispondente alla frequenza della spaziatura delle traversine e in funzione della velocità del treno. Anche la rigidità e l'eterogeneità del ballast possono influenzare le forze generate dal transito del treno. Come descritto sopra, il carico generato dai treni è dovuto ad un carico statico, dovuto al peso del treno, e ad un carico dinamico, generato dalle imperfezioni della rotaia, ruote, struttura di appoggio. I carichi dinamici

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

variano il carico (e quindi la forza) complessiva trasmessa nella misura percentuale relativa al carico statico descritta nella seguente tabella.

Tipo di carico	Carico	Contributo
Statico	Peso del treno	100%
Dinamico	Contributo quasi-statico nelle curve	10-40%
	Contributo dovuto ad asperità delle rotaie	50 – 300%
	Contributo dovuto ad asperità delle ruote	50 – 300 %
	Contributo dovuto ad accelerazioni e frenature	5 – 20 %

5.2.2 Velocità dei treni

La velocità del treno ha un effetto significativo sul disturbo vibrazionale negli edifici, anche se spesso inferiore a quanto potrebbe essere atteso sulla base di considerazioni soggettive.

I livelli di vibrazione variano con legge logaritmica in base dieci in funzione delle variazioni nella velocità del treno, ossia:

$$L = L_0 + 10 \div 20 \cdot \log\left(\frac{V}{V_0}\right)$$


dove:

- L e L_0 : sono i livelli di vibrazioni in decibel
- V e V_0 : sono le rispettive velocità di transito dei treni

Dalla relazione sopra riportata si evince che al raddoppiare della velocità di transito si produce un incremento variabile tra i 3 e i 6 dB nei livelli di vibrazione e ciò in maniera indipendente dalla frequenza.

5.2.3 Corpo ferroviario

La vibrazione prodotta dai veicoli ferroviari attraverso la rotaia e la traversina su cui poggia

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

raggiunge la struttura di appoggio sottostante, che può essere costituita da ballast (pietrisco di granulometria definita) o da strutture più o meno complesse in grado di attenuare le vibrazioni (dove si ritiene necessario allo scopo di ridurre l'impatto verso ricettori sensibili). A seconda della tipologia di corpo ferroviario la propagazione delle vibrazioni differisce notevolmente.

Nel caso di tracciati caratterizzati dalla presenza di tratti in rilevato le vibrazioni al terreno la vibrazione si propaga dalla struttura di supporto delle rotaie al terreno sottoforma di onde elastiche. Queste sono generalmente comprese tra i 20 e gli 80 Hz, con livelli di accelerazione dell'ordine di 60-70 dB₁, per distanze da 15 a 30 metri dalla linea ferroviaria con velocità di esercizio sino a 100 km/h. Altresì il tipico spettro di frequenza generato dal transito di treni in gallerie è compreso fra 4 Hz e alcune centinaia di Hz. Vi possono essere picchi di frequenza compresi fra 80 e 100 dB.

5.2.4 La propagazione delle vibrazioni nel terreno

5.2.4.1 Le modalità di propagazione delle vibrazioni nel terreno


La propagazione delle vibrazioni nel terreno è un fenomeno molto complesso da determinare in quanto strettamente dipendente dalle caratteristiche specifiche del sito di studio sulla base delle caratteristiche morfologiche, tipologiche del terreno, etc.

L'emissione vibrazionale complessiva di origine ferroviaria viene trasferita nel terreno e propagata nell'intorno della sede ferroviaria attraverso onde vibrazionali. Queste sono composte nelle seguenti componenti:

- onde di taglio L_t (s-wave), S;
- onde di compressione L_c (p-wave), P;
- onde di superficie L_s (r-wave), R per le orizzontali, L per le verticali (onde di Rayleigh e di Love).

Le onde di taglio (S) e di compressione (P) sono anche chiamate onde di volume (body-wave). Ognuna di queste onde è caratterizzata da una propria legge di propagazione in funzione della

¹ 0 dB \cong 1 $\mu\text{m/s}^2$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

loro intensità e composizione geologica del terreno. La velocità di propagazione è infatti dipendente dal modulo di Young, dal rapporto di Poisson e dalla densità del terreno.

Onde di compressione (p-wave)	Onde di taglio (s-wave)	Onde superficiali (r-wave)
Alte velocità di propagazione	Medie velocità di propagazione	Basse velocità di propagazione
Oscillazioni longitudinali	Oscillazioni trasversali	Oscillazioni verticali ma che rapidamente si trasformano in componenti orizzontali con la distanza
La velocità di propagazione incrementa al di sotto del livello del mare (terreni umidi)	La velocità di propagazione si attenua in terreni umidi	La velocità di propagazione è indipendente dalla percentuale di acqua nel terreno
Onde "dispersive" (la velocità di propagazione dipende dalla frequenza)	Onde "dispersive" (la velocità di propagazione dipende dalla frequenza)	Onde "non dispersive" La velocità di propagazione è dipendente dalla frequenza in terreni omogenei
La propagazione proporzionale all'energia è bassa	La propagazione proporzionale all'energia è intermedia	La propagazione proporzionale all'energia è alta

In linea generale nel caso di linee ferroviarie allo scoperto la componente prevalente delle vibrazioni è data dalle onde superficiali (R e L) che costituiscono circa il 67% dell'ampiezza complessiva. A queste si associano anche le componenti date dalle onde di taglio (S), circa il 26%, e di compressione (P), circa il 7%.

Nel caso invece di linee ferroviarie in sotterraneo la propagazione delle onde dipende dall'altimetria della galleria. Per le gallerie profonde generalmente prevalgono le componenti delle onde di volume (compressione P, taglio S), seppur con l'aumentare della distanza possono prevalere quelle di superficie (R e L). Per le gallerie invece non profonde le onde superficiali (R e L) assumono maggior rilievo rispetto a quelle di volume (S e P).

Seppur esistono in letteratura numerosi modelli che permettono il calcolo della propagazione delle vibrazioni ferroviarie, modelli che vanno da equazioni di tipo empirico a modelli BEM/FEM, nel caso in oggetto si è ritenuto opportuno rifarsi a dati sperimentali specifici all'ambito di studio.

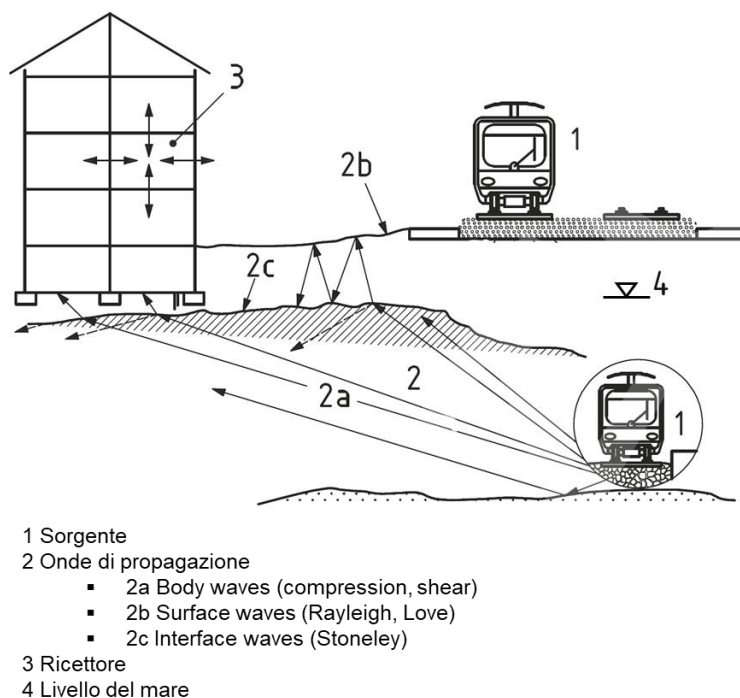


Figura 5-1 Schematizzazione della propagazione delle vibrazioni ferroviarie (fonte: ISO 14837-1:2005)

In linea generale la propagazione delle onde vibrazionali nel terreno è funzione di più fenomeni di attenuazione. L'attenuazione geometrica per una linea di emissione di lunghezza infinita (lunghezza del treno maggiore della distanza sorgente-ricettore) si esprime come:

$$A_g = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{d+d_0}{d} \right)^n$$

dove:

- $d+d_0$: distanza dall'asse della linea ferroviaria
- d_0 : distanza di riferimento
- $n=0,5$ per galleria, $n=1$ per tracciato di superficie

La varietà delle conformazioni morfologiche del terreno comporta le maggiori incertezze di valutazione della propagazione delle vibrazioni. I fattori che possono influire nella determinazione


dell'attenuazione nel terreno sono molteplici. I più determinanti sono costituiti dalla natura del mezzo, dal suo grado di costipazione, dall'attrito statico fra i granuli e quindi dalla granulometria, dalla fratturazione del mezzo, dalla presenza di acqua, e da altri fattori la cui differente combinazione può determinare gradi di attenuazione differenti in mezzi litologicamente simili.

Agli effetti dell'analisi del terreno alle azioni dinamiche risulta quindi determinante la suddivisione tra rocce lapidee (tipo A nella norma UNI 9916) e rocce sciolte (da tipo B a tipo F nella norma UNI 9916).

In generale le rocce lapidee trasmettono tutta la gamma di frequenze, e principalmente le più alte, mentre le rocce sciolte lasciano passare solo le basse frequenze, che comunque corrispondono a quelle di risposta degli edifici. Inoltre, mentre le rocce lapidee difficilmente possono subire variazioni di struttura sotto sollecitazioni dinamiche, le rocce sciolte, risultano di gran lunga più sensibili. La loro risposta alla azione di disturbo è diversa a seconda che l'intensità del disturbo sia lieve o al contrario forte: in altre parole il comportamento dei materiali sciolti è fortemente non lineare. Nel primo caso non si ha una vera variazione della struttura mentre nel secondo caso la vibrazione produce per tutte le rocce sciolte un assestamento e quindi una riduzione di porosità. Ciò avviene in misura maggiore per le rocce incoerenti poiché i granuli sottoposti a vibrazione perdono resistenza di attrito e quindi vengono favoriti fenomeni di scorrimento con assestamenti.

L'analisi delle caratteristiche geolitologiche degli strati superficiali del terreno è finalizzata al riconoscimento dei parametri correlabili alla propagazione delle vibrazioni nel terreno. I valori tipici di densità, velocità di propagazione e fattore di perdita, noti esclusivamente per alcune classi geologiche e in presenza di un ammasso omogeneo, sono riassunti nella sottostante tabella.

Tipo di terreno	Densità [t/m ³]	Velocità di propagazione [m/s]	Fattore di perdita η
Roccia compatta	2,65	3500	0,01
Sabbia, limo, ghiaia, loess	1,6	600	0,1
Argilla, terreni argillosi	1,7	1500	0,2÷0,5

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

L'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno è stata calcolata con la formula:

$$A_t = 4,34 \cdot \Omega \cdot \eta \cdot x/c \text{ con } c = (E/d)^{1/2}$$

dove:

- x: distanza dall'asse della linea ferroviaria
- Ω : frequenza [rad*s⁻¹]
- η : coeffic. di assorbimento del terreno (fattore di perdita)
- c: velocità di propagazione dell'onda longitudinale nel terreno
- E: modulo elastico
- d: densità del terreno

L'attenuazione dovuta alle discontinuità del terreno è stata considerata in modo semplificato ammettendo che l'onda di compressione si sposti dal suolo "a" al suolo "c" e che incida perpendicolarmente alla superficie di separazione dei due mezzi:


$$A_i = 20 \cdot \log[(1 + d_c \cdot c_c / d_a \cdot c_a) / 2]$$

dove:

- d_c, d_a = densità dei suoli "c" e "a"
- c_c, c_a = velocità di propagazione nei suoli "c" e "a"

Nel caso specifico della sorgente ferroviaria, essendo questa una sorgente irraggiante di tipo lineare, le onde di superficie sono attenuate solamente per effetto dello smorzamento. Le onde di corpo si attenuano comunque sia per effetto della distanza (effetto geometrico) che per effetto dello smorzamento intrinseco del materiale suolo. L'effetto geometrico è indipendente dalla frequenza, mentre quello dissipativo cresce linearmente con la frequenza.

Nel complesso quindi l'attenuazione delle onde vibrazionali ferroviarie nel terreno può essere quindi parametrizzata secondo le seguenti formule analitiche:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

$$L = 20 \cdot \log[10^{L_c/20} + 10^{L_t/20} + 10^{L_s/20}]$$

con L_t , L_c e L_s rispettivamente i livelli trasmessi nel terreno delle componenti delle onde di taglio, compressione e di superficie.

$$L_c = L_0 + 20 \cdot \log(\beta_c) \cdot \log\left(\frac{R}{R_0}\right) - \alpha_c \cdot (R - R_0) \cdot \frac{f}{V_c}$$

$$L_t = L_0 + 20 \cdot \log(\beta_t) \cdot \log\left(\frac{R}{R_0}\right) - \alpha_t \cdot (R - R_0) \cdot \frac{f}{V_t}$$

$$L_s = L_0 + 20 \cdot \log(\beta_s) \cdot \log\left(\frac{R}{R_0}\right) - \alpha_s \cdot (R - R_0) \cdot \frac{f}{V_s}$$

dove:

- L e L_0 sono i livelli di vibrazioni in decibel attenuato e alla sorgente
- R e R_0 sono le rispettive distanze riferite all'asse della linea
- β_c , β_t , e β_s sono i fattori di importanza relativa tra i differenti meccanismi di propagazione delle onde del terreno
- K_c , K_t , e K_s sono i coefficienti di attenuazione geometrica per i differenti meccanismi di propagazione delle onde nel terreno
- α_c , α_t , e α_s sono i fattori di perdita per dissipazione per i differenti meccanismi di propagazione delle onde nel terreno [dB]
- V_c , V_t , e V_s sono le velocità di propagazione delle onde nel terreno [m/s]
- f è la frequenza [Hz]

5.2.4.2 La legge di attenuazione delle vibrazioni nel terreno nel caso specifico in studio

In considerazione dei molteplici fattori che possono condizionare il trasferimento delle vibrazioni nel suolo, per la costruzione del modello sono stati utilizzati i dati sperimentali rilevati dalla campagna di rilievi già citata.

Avendo a disposizione dati sperimentali riferiti a differenti tipologie di corpo ferroviario, la funzione di propagazione delle vibrazioni nel terreno è stata determinata sia per una sezione di corpo ferroviario a raso sia per una in rilevato. Si nota che, conoscendo la mutua distanza tra le postazioni, dai dati sperimentali è possibile estrapolare le funzioni di attenuazione, tramite regressione, le quali descrivono la propagazione nel terreno dell'onda vibrazionale in funzione della distanza. Nei grafici seguenti sono riportati i valori sperimentali sui quali è applicata la regressione logaritmica al fine di definire la funzione di trasferimento.

L'analisi è stata differenziata per tipologia di convoglio ferroviario considerando la condizione di media emissione.

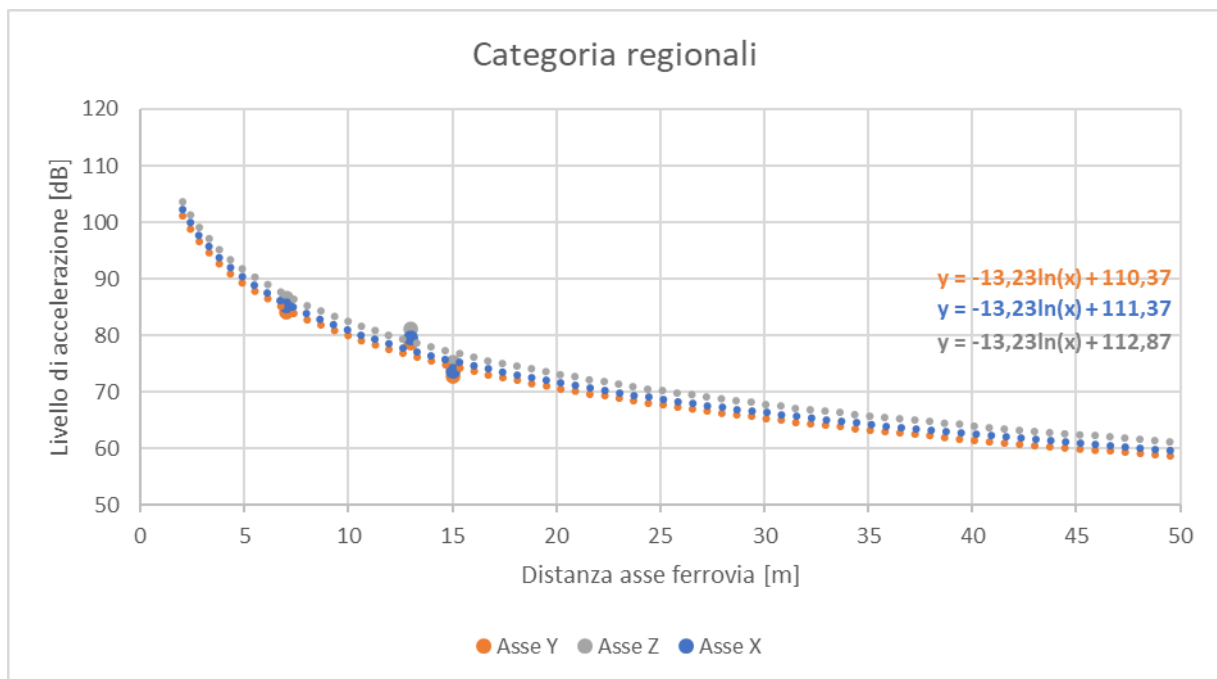


Figura 5-2 Curve e funzioni di attenuazione lungo i tre assi X, Y e Z del singolo evento transito associato ad un treno regionale (REG) nella condizione di media emissione

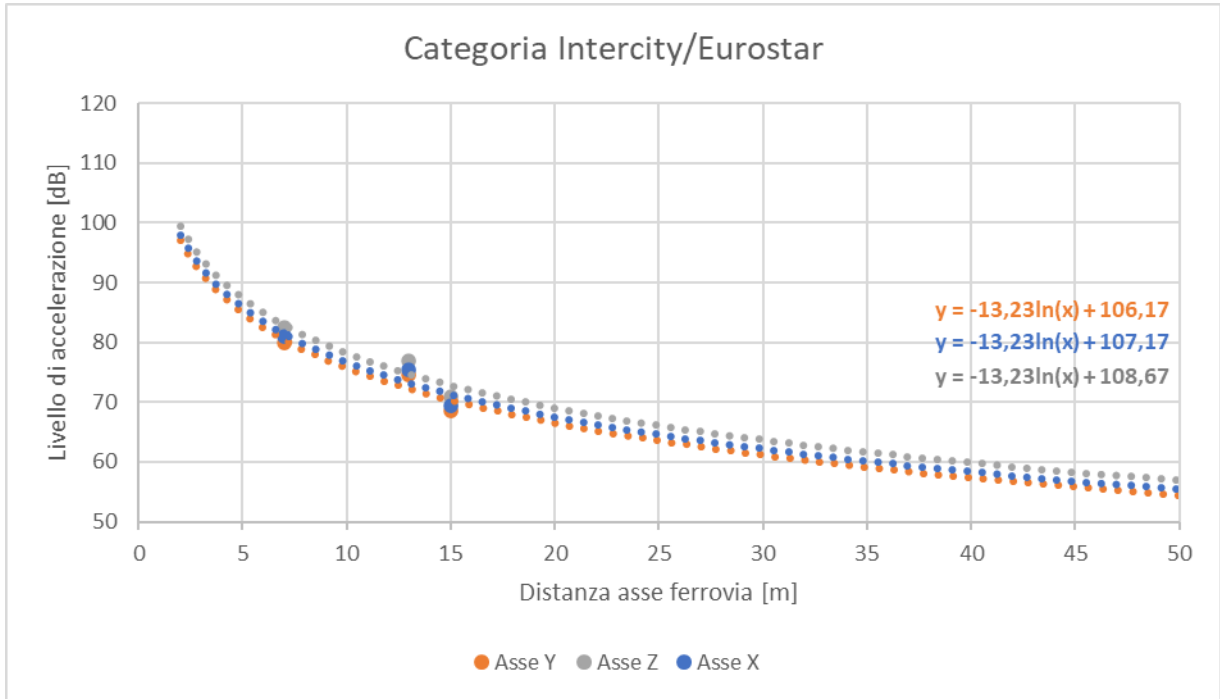


Figura 5-3 Curve e funzioni di attenuazione lungo i tre assi X, Y e Z del singolo evento transito associato ad un treno Intercity/Eurostar (lunga percorrenza) nella condizione di media emissione

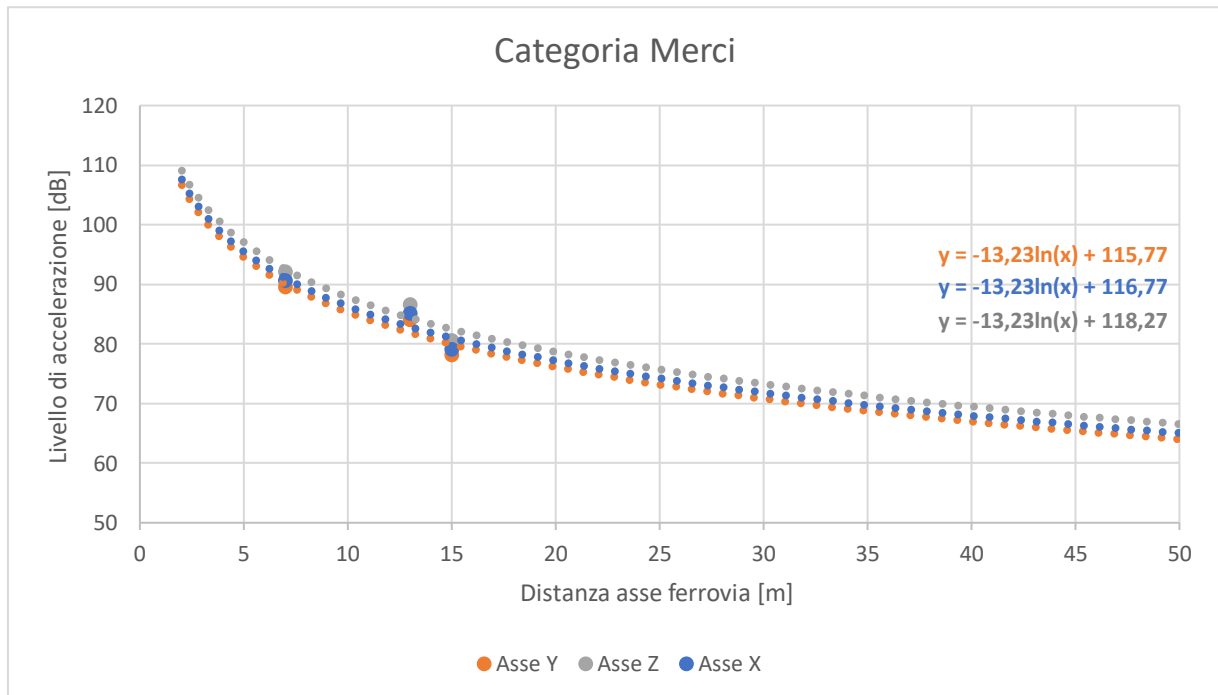



Figura 5-4 Curve e funzioni di attenuazione lungo i tre assi X, Y e Z del singolo evento transito associato ad un treno merci nella condizione di media emissione


 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

5.3 LA PROPAGAZIONE DELLE VIBRAZIONI NELLE STRUTTURE EDILIZIE

5.3.1 Risposta degli edifici alle vibrazioni

Il modello semplificato di propagazione illustrato in precedenza si riferisce ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all'interno di ogni strato). Quando invece le vibrazioni nel terreno raggiungono un edificio esse si propagano attraverso le sue fondazioni e successivamente alle altre parti dell'edificio (pareti, pavimenti, soffitti), trasferendo ad esse l'energia vibratoria. Queste possono essere percepite come vibrazioni trasmesse al corpo delle persone o come rumore re-irradiato di bassa frequenza. Le vibrazioni possono a loro volta mettere in movimento alcune parti o oggetti delle abitazioni (mobili, vetri, suppellettili) e questi possono generare rumore o causare danni a strumenti sensibili. In alcuni casi le vibrazioni particolarmente elevate e ripetute nel tempo possono procurare un danno strutturale agli edifici, ma ben raramente questi effetti si verificano con infrastrutture dei trasporti.

In presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione di vario genere, accade che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi possono presentare sia attenuazioni, sia amplificazioni rispetto ai livelli sul terreno. In particolare, diversi sistemi di fondazione producono una attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante; tale aspetto è legato al fatto che l'interfaccia terreno-struttura non è perfettamente solidale, e pertanto genera fenomeni dissipativi. Detto fenomeno è condizionato dalla tipologia delle fondazioni (a platea, su plinti isolati, su travi rovesce, su pali, etc.). Nel caso di fondazioni a platea la grande area di contatto con il terreno determina una perdita di accoppiamento praticamente di 0 dB alle basse frequenze, sino alla frequenza di risonanza della fondazione. Per le altre tipologie di fondazioni possono essere utilizzate curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione della fondazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno. Va inoltre preso in esame il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, in particolare dei solai: allorché la frequenza di eccitazione coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, la stessa manifesta un rilevante aumento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli presenti alla base della stessa. La propagazione delle vibrazioni dalle fondazioni di un edificio all'ambiente ricevente all'interno dell'edificio è un problema estremamente complesso, che richiede peraltro la conoscenza esatta della struttura dell'edificio, e può dunque essere studiato solo in fase di progettazione di un nuovo edificio e richiede solitamente metodi numerici agli elementi finiti. Nel presente studio ci si deve necessariamente basare su considerazioni molto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

meno dettagliate, che tuttavia hanno solide basi sperimentali ed esperienziali. La propagazione delle vibrazioni attraverso un edificio e la radiazione sonora conseguente viene stimata utilizzando formulazioni empiriche o modelli teorici. Le formulazioni più note si basano sugli studi di Kurzweil e Melke, e sono anche disponibili in testi quali *Handbook of Urban Rail Noise and Vibration Control*. L'approccio consiste nel trattare la vibrazione proveniente dal terreno con una serie di fattori correttivi dipendenti dalla particolare configurazione dell'edificio.

Fattore correttivo	Motivazione	Modalità di correzione
Accoppiamento terreno-fondazioni	Fattore correttivo che rappresenta la riduzione di vibrazione nell'interfaccia suolo-fondazioni.	I fattori correttivi da utilizzare consigliati dallo studio della Federal Transit Administration sono riportati nei diagrammi seguenti. La correzione risulta nulla al piano delle fondazioni. Possono essere utilizzati valori misurati in luogo delle correzioni generiche.
Trasmissione attraverso l'edificio	L'ampiezza di vibrazione subisce una attenuazione propagandosi lungo l'edificio.	Il comportamento tipico assume che vi sia una attenuazione da 1 a 2 dB per ciascun piano.
Risonanze strutturali dei solai	L'ampiezza di vibrazione viene amplificata dalle risonanze strutturali di solai/soffitti.	Per strutture con telaio in legno la frequenza fondamentale di risonanza dei solai è solitamente nel range 15-20-Hz. Strutture in cemento armato hanno frequenze di risonanza nella gamma 20-30-Hz. L'amplificazione nel range di risonanza implica una amplificazione di almeno 6 dB.

5.3.2 Accoppiamento terreno – fondazioni edificio

La quantità di vibrazioni che si trasmette agli edifici dipende dall'accoppiamento fra il terreno e le fondazioni. Solitamente vi è un'attenuazione delle vibrazioni in questo passaggio.

Per fondazioni a platea, a contatto con il terreno sottostante e sottoposte dunque alle stesse vibrazioni non vi è solitamente alcuna attenuazione (0 dB) per le frequenze fino alla frequenza di risonanza della struttura della platea. (Remington et al., 1987).

L'accoppiamento per edifici con strutture leggere è anch'esso stimato essere pari a 0 dB da Kurzweil, 1979. Per altri tipi di fondazioni (pali...) l'accoppiamento varia fra 2 e 15 dB di attenuazione in funzione della frequenza e della fondazione (Remington, 1987; Kurzweil, 1979). Per edifici fondati direttamente su strati rocciosi l'accoppiamento è 0 (Kurzweil, 1979). La riduzione delle vibrazioni fra terreno e edificio è maggiore per oscillazioni verticali poiché l'edificio risulta strutturalmente più debole in senso orizzontale.

Nel presente lavoro i comportamenti strutturali verranno stimati sulla base dei seguenti diagrammi.

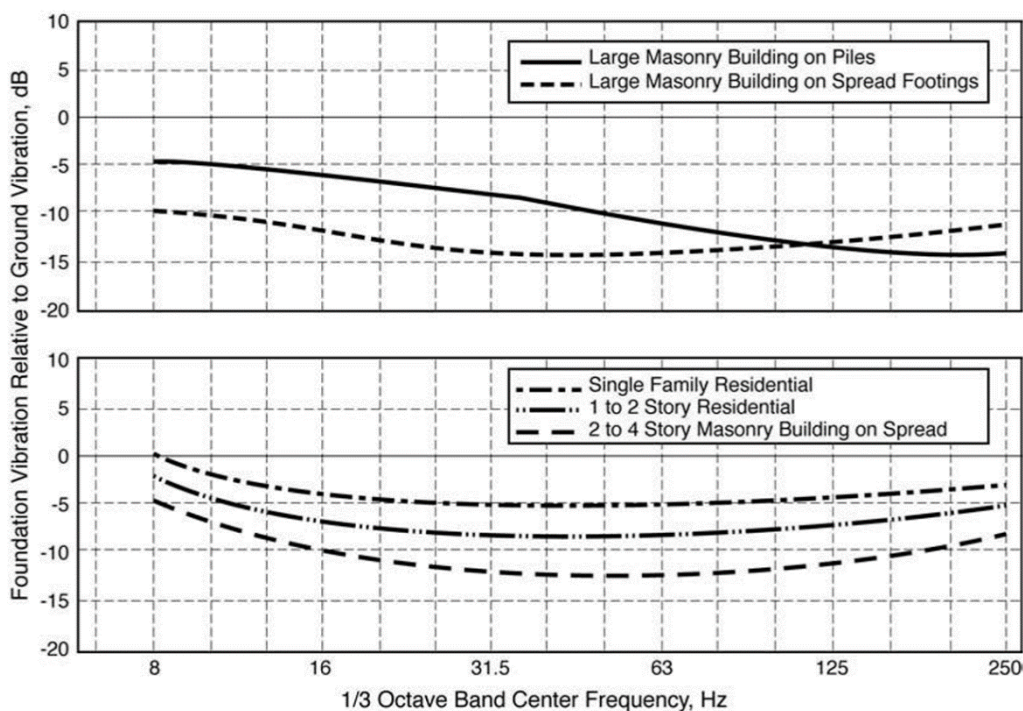


Figura 5-5 Risposta delle fondazioni per diverse tipologie di edifici (Fonte: FTA, USA)

5.3.3 Trasmissione attraverso l'edificio

Passando da un piano a quello sovrastante si verifica una progressiva riduzione dei livelli di vibrazione trasmessi. La figura seguente mostra il campo di variabilità tipico di tale attenuazione interpiano.

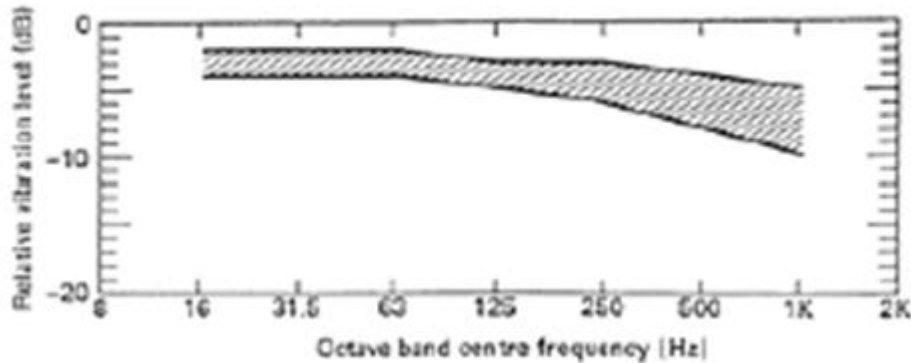


Figura 5-6 Attenuazione delle vibrazioni nel passaggio da un piano al successivo

Ungar and Bender (1975) proposero di valutare l'attenuazione delle vibrazioni attraverso l'edificio con la seguente relazione:

$$L_p = L_g - 3n \quad [\text{dB}]$$


dove:

- L_g è la vibrazione alle fondazioni;
- n è il numero di piani dell'edificio (o meglio il numero di piani interposti fra le fondazioni e il piano per il quale interessa calcolare la vibrazione).

Dunque, viene calcolata una riduzione di -3 dB per ogni piano.

5.3.4 Risonanze strutturali dei solai

Pareti, solai e soffitti di un edificio talvolta amplificano le vibrazioni. Edifici con strutture leggere in genere non amplificano particolarmente, anche se si possono verificare amplificazioni ai piani superiori (Kurzweil, 1979). L'amplificazione può variare tra un fattore 0.5 (riduzione) e 2 (amplificazione) nella gamma di frequenza 25 - 30 Hz, anche se si sono osservate amplificazioni fino a un fattore 5 (Leventhall, 1987). Questo fenomeno è causato dal fatto che parti diverse di un edificio possono avere caratteristiche diverse di rigidità, massa e smorzamento, con conseguenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

diverse frequenze naturali di oscillazione. Di seguito vengono indicate alcune frequenze naturali tipiche.

Elemento edilizio	Frequenza naturale [Hz]
Pali	5-50
Pavimenti e solette	10-30
Finestre	10-100
Soffitti intonacati	10-20

Dawn and Stanworth (1979) hanno dimostrato che vi possono essere notevoli differenze nei livelli di vibrazione e nelle frequenze fra due pavimenti di un edificio. In genere, l'amplificazione è nella gamma 5 – 15 dB per le frequenze 16 – 80 Hz (Remington, 1987). È comune che pavimento amplifichi nella gamma 10 – 30 Hz poichè a quelle frequenze le risonanze della struttura coincidono con i picchi di vibrazione prodotti dal transito del treno.

Nella figura successiva viene evidenziato il possibile campo di amplificazione delle vibrazioni dovuto alla risonanza dei solai, che, come si, nota oscilla fra 5 e 12 dB nel campo di frequenze rilevanti dal punto di vista ferroviario (1 – 80 Hz).

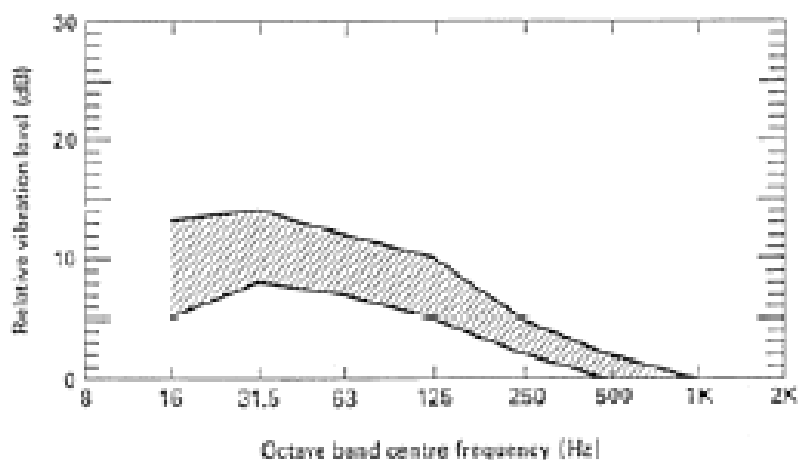



Figura 5-7 Amplificazione prodotta dai solai

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

Ne deriva quindi come l'effetto complessivo di questi fenomeni possa in generale portare ad un incremento dei livelli di vibrazione rispetto ai livelli sul terreno.

5.3.5 Individuazione delle vibrazioni trasmesse a ciascun edificio e stima della risposta

Una stima dell'effetto locale di riduzione/amplificazione di ciascun edificio è possibile parametrizzando gli effetti combinati sopra descritti. In base alle caratteristiche delle fondazioni dell'edificio si definisce un fattore di attenuazione per le fondazioni secondo il seguente schema.

Tipologia fondazioni	Tipologia edificio	Fattore correttivo [dB]
Fondazioni a platea	Villetta monofamiliare	curva 1
"	Palazzina 1-2 piani	curva 2
"	Palazzina 2-4 piani	curva 3
"	Edificio di grandi dimensioni (industriale, commerciale, palazzo multipiano)	curva 4
Fondazioni su pali	Edificio di grandi dimensioni (industriale, commerciale, palazzo multipiano)	curva 5

La correzione in frequenza è desunta dal seguente diagramma.

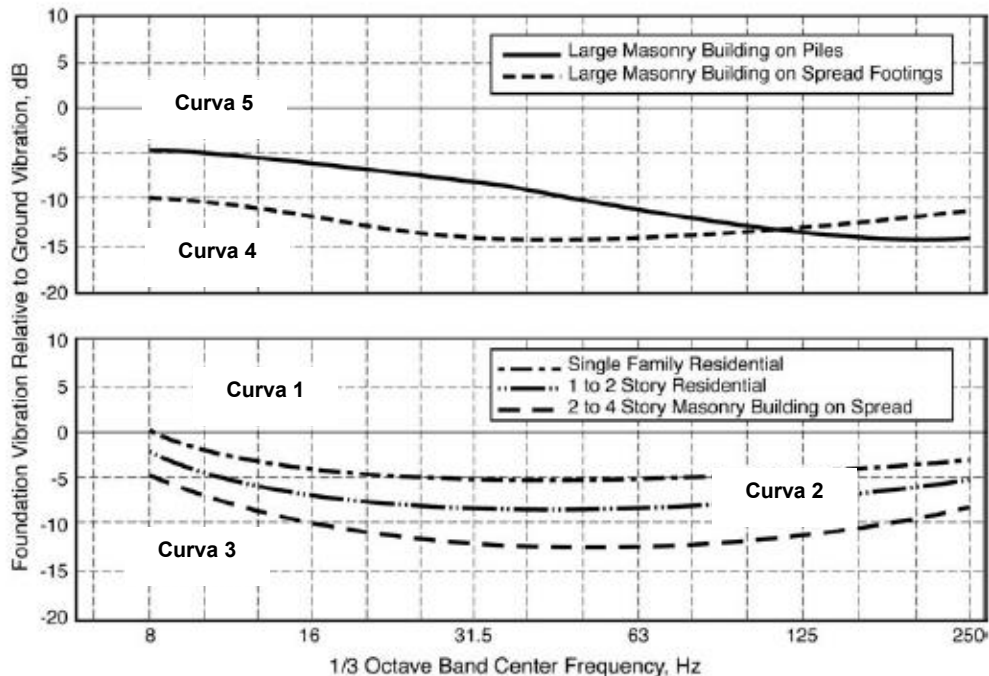


Figura 5-8 Fattori correttivi dovuti alla tipologia di fondazione

Le tipologie edilizie prevalenti in adiacenza al tracciato sono rappresentate da edifici storici in muratura, con fondazioni direttamente immorsate nel terreno e edifici di recente edificazione con ossatura in cemento armato e fondazioni continue. In queste condizioni, sulla base di quanto sin ora detto, la differenza tra il livello di vibrazione del terreno e quello dell'edificio può risultare differente dell'ordine dei +/- 5 dB.

Cautelativamente si tiene conto quindi di un fattore cautelativo pari a +5dB per tener conto dell'amplificazione del livello di accelerazione all'interno degli edifici. Tale valore è confermato anche da indagini sperimentali eseguite all'interno di edifici lungo le attuali linee ferroviarie. In particolare, di seguito si riportano i risultati di una indagine vibrazionale eseguita all'interno di un edificio in prossimità di una tratta ferroviaria in galleria. Le misure eseguite contemporaneamente su più piani (piano seminterrato, primo e quarto piano) hanno permesso di determinare la risposta dell'edificio alle vibrazioni ferroviarie e determinare quindi le modalità di propagazione delle stesse all'interno della struttura lungo i tre assi di riferimento (cfr. figura seguente).

Come si evince dal grafico seguente l'incremento massimo del livello di accelerazione è dell'ordine dei +4 dB in corrispondenza del terzo piano per l'asse Z. Quanto rilevato da indagini

vibrazionali conferma quindi la correttezza del fattore cautelativo assunto per le analisi vibrazionali.

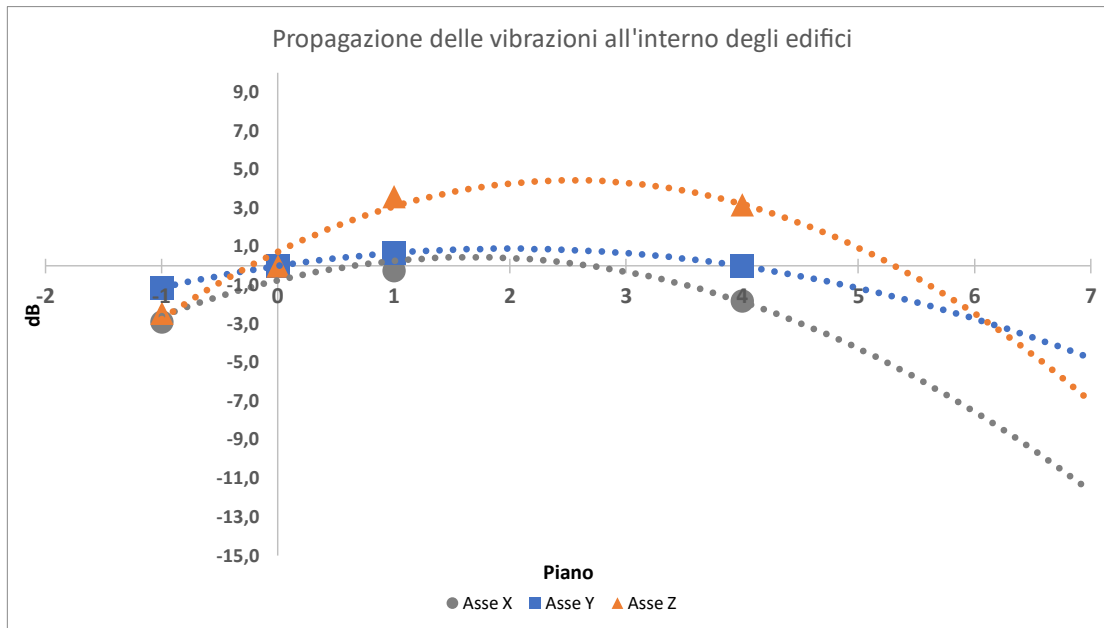



Figura 5-9 Indagini sperimentali in campo ferroviario: propagazione delle vibrazioni all'interno degli edifici

Tale fattore costituisce un ulteriore elemento cautelativo nella valutazione del disturbo da vibrazioni in quanto, come visto, la propagazione delle onde vibrazionali subisce componenti sia negative di attenuazione (accoppiamento suolo-fondazioni e/o attenuazione interpiano) che di amplificazione (tipo risonanza alle frequenze proprie dei solai).

5.3.6 Rumore trasmesso per via solida dalle strutture

Il rumore solido all'interno degli edifici è il risultato delle onde acustiche irradiate dalle superfici della stanza, includendo le pareti, i pavimenti, i soffitti e tutti gli altri elementi normalmente presenti quali finestre, porte, ecc. La relazione tra le ampiezze di vibrazione delle superfici della stanza ed i livelli di pressione sonora all'interno della stanza stessa è funzione del valore medio del coefficiente di assorbimento acustico che caratterizza le superfici, dalla dimensione e forma della stanza e della distribuzione del campo di vibrazione sulle superfici vibranti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

Studi basati su considerazioni teoriche hanno consentito di formulare la seguente relazione che lega i livelli di pressione sonora con i livelli di vibrazione in accelerazione rilevabili in corrispondenza dell'orizzontamento della stanza:

$$L_p = L_a - 20 \cdot \log(f) + 16$$

dove:


- L_p è il livello di pressione sonora in dB (0 dB = 20 μ Pa);
- L_a è il livello di vibrazione di accelerazione all'orizzontamento in dB (0 dB = 1 μ g);
- f è la frequenza per bande a terzi di ottava in Hz.

L'applicazione del modello di propagazione del rumore solido per i ricettori analizzati nel presente studio non evidenziano situazioni di criticità preventivabili. Lo stato degli infissi di ciascun edificio, classificato "buono" in fase di censimento ricettori, potrebbe ridurre notevolmente l'insorgere di condizioni di attenzione per gli stessi ricettori potenzialmente interessati da livelli di vibrazioni disturbanti, qualora i vetri entrino in risonanza, vibrino ed emettano all'interno del locale un rumore avente le medesime frequenze.

5.4 IL MODELLO PREVISIONALE PER L'ANALISI DELLE VIBRAZIONI

Sulla scorta di quanto detto per l'analisi delle vibrazioni il modello previsionale assunto nel presente studio si basa sui dati sperimentali misurati lungo l'attuale linea secondo il parco ferroviario circolante e le condizioni geologiche del territorio interessato. Dai dati sperimentali sono state desunte le leggi di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno secondo diverse tipologie di corpo ferroviario.


Per tener conto degli effetti di propagazione all'interno degli edifici, che come visto dipendono dalla tipologia di strutture, fondazioni, etc., sulla scorta di studi sviluppati in contesti simili, si è tenuto conto di un fattore cautelativo di +5dB associato ad eventuali fenomeni di amplificazione esclusivamente lungo gli assi X, Y e Z.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

Per le analisi lungo le tratte in galleria si è considerato un fattore di riduzione dell'emissione ferroviaria in virtù della presenza della struttura della galleria artificiale stessa. Le misure eseguite lungo la linea asriatica si riferiscono ad una tratta in rilevato allo scoperto e nell'ambito di studio non sono presenti opere in sotterraneo, pertanto, non è stato possibile eseguire una indagine specifica nel caso di tratta galleria. A partire dai valori sperimentali indicati per gli accoppiamenti terreno-fondazioni nel caso di edifici con fondazioni su pali, che in ogni caso indicano una attenuazione della vibrazione, per tener conto della presenza dell'opera in sotterraneo si è tenuto conto di un fattore di attenuazione dell'emissione pari a -8dB.

Tale assunzione trova riscontro anche nella bibliografia tecnica per le valutazioni previsionali delle vibrazioni ferroviarie. La statunitense Federal Transit Administration nel proprio documento "*Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*" individua fattori correttivi di attenuazione o amplificazione delle vibrazioni secondo la tipologia di corpo ferroviario. Nel caso specifico delle opere in sotterraneo in generale si assiste ad una attenuazione della propagazione delle vibrazioni funzione della tipologia di struttura, per effetto della massa della struttura che riduce l'emissione della sorgente ferroviaria. I dati sperimentali indicano valori di attenuazione variabili tra i -3 e i -15 dB a seconda della tipologia di galleria.

In virtù di quanto detto trova riscontro il fattore correttivo di -8dB assunto per tener conto della riduzione emissiva del transito ferroviario in galleria.

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B


6 LA VALUTAZIONE DELLE VIBRAZIONI INDOTTE IN FASE DI ESERCIZIO

6.1 ANALISI PREVISIONALE IN FASE DI ESERCIZIO

L'individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto ha reso indispensabile determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio: a tale scopo è stato utilizzato come riferimento il censimento dei ricettori eseguito nell'ambito dello studio acustico e limitato ad una fascia di valenza del fenomeno di ampiezza pari a 50 m per lato dall'asse del binario più esterno.

Per quanto riguarda l'individuazione di criticità, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614:1990 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte, per ambiti residenziali. Ciò, pertanto, senza tener conto dei valori di riferimento suggeriti dalla medesima norma nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari (89,5 dB per l'asse Z - 86,7 dB per gli assi X e Y). Applicando i modelli di calcolo precedentemente descritti, le funzioni di trasferimento sperimentali e attraversamenti litologici tipici dell'area in esame, i dati di caratterizzazione dei singoli transiti massimi e medi e tipologie edilizie sia in c.a. sia in muratura (con luci di solaio di 4 m), si è giunti al calcolo della distanza dalla sorgente a cui il livello di accelerazione ponderato risulti inferiore ai valori indicati dalla norma UNI 9614:1990 per i ricettori residenziali sia nel periodo diurno che notturno lungo tutti gli assi. In assenza, però, di dati precisi per ciascun edificio analizzato (terreno, fondazioni, strutture), le valutazioni previsionali possono risentire di variazioni anche apprezzabili: a tal fine, nelle valutazioni conclusive si è tenuto conto in via cautelativa di un margine di tolleranza tale da rappresentare anche la variabilità dei parametri di input (+5 dB).

Il valore complessivo di accelerazione che tiene conto anche del modello di esercizio all'orizzonte temporale di progetto, è confrontato con i limiti indicati dalle norme tecniche per il periodo diurno (07-22) e il periodo notturno (22-07), così come previsto dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI" (cod. RFIDTCSIAMMAIFS001D del 31.12.2020). Per le tratte in galleria naturale/artificiale in sotterraneo è verificata anche la condizione di disturbo associata al singolo transito ferroviario nella condizione più critica (generalmente il transito di un treno merci) in accordo al Manuale stesso.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

L'analisi previsionale ha tenuto conto del modello previsionale sperimentale descritto nel capitolo precedente e quindi sulla scorta di dati misurati in situ nelle diverse postazioni di indagine secondo il contesto antropico/naturale specifico dell'ambito di studio e il parco circolante caratterizzante la linea in esame.

6.2 TRAFFICO DI ESERCIZIO

Il numero di transiti considerati per la valutazione previsionale del disturbo da vibrazioni si basa sul modello di esercizio futuro individuato nell'ambito del progetto

Nello specifico:

- Treni merci: 34 transiti diurni, 16 transiti notturni
- Treni regionali: 96 transiti diurni, 4 transiti notturni
- Treni IC/AV: 49 transiti diurni, 7 transiti notturni

6.3 LIVELLI VIBRAZIONALI INDOTTI

6.3.1 Determinazione dei livelli vibrazionali indotti

Applicando il modello previsionale sperimentale opportunamente adattato in funzione della velocità di transito dei convogli ferroviari e della tipologia di corpo ferroviario sono stati determinati i livelli di accelerazione indotti dalla sorgente ferroviaria secondo l'intero modello di esercizio sul territorio conterminare l'infrastruttura.

Limitatamente alle tratte in galleria artificiale/naturale l'analisi è estesa anche alla condizione di emissione del singolo transito nel periodo temporale limitato alla durata dell'evento stesso.

In ciascun caso ai livelli vibrazionali individuati si considera un fattore cautelativo di +5dB per tener conto dei possibili effetti di amplificazione delle vibrazioni nelle strutture.

6.3.2 Intero modello di esercizio

A partire dai dati emissivi medi rilevati per ciascuna categoria di treno è stato determinato il livello di accelerazione nel periodo diurno e notturno considerando l'intero modello di esercizio atteso.

Si è tenuto conto in via cautelativa della potenziale amplificazione del livello di accelerazione di 5 dB per tener conto della propagazione all'interno delle strutture. Il contributo energetico associato all'intero modello di esercizio è stato poi rapportato all'intero periodo diurno e notturno.

Posizione	Distanza da binario esterno	Lw,eq [dB] Diurno			Lw,eq [dB] Notturno		
		Asse X	Asse Y	Asse Z	Asse X	Asse Y	Asse Z
T1	7 metri	80,4	79,4	81,9	77,0	76,0	78,5
T2	13 metri	74,9	73,9	76,4	71,5	70,5	73,0
T3	15 metri	68,9	67,9	70,4	65,5	64,5	67,0

Tabella 6-1 Livelli di accelerazione Lw,eq in dB nel periodo diurno e notturno lungo gli assi X, Y e Z complessivamente attesi secondo il programma di esercizio previsto considerando i valori emissivi medi

6.3.3 Singolo transito

Considerando il contributo energetico complessivo l'evento ferroviario più critico nelle tratte in galleria è quello legato al transito di un convoglio merci. La stima dei livelli di accelerazione indotti tiene conto quindi dei valori medi emissivi specifici per tale tipologia di treno e riferiti alla durata limitata del singolo evento.

Ai dati emissivi rilevati per la categoria di convoglio merci sono stati considerati i seguenti fattori correttivi:

- -8dB per tener conto della presenza delle opere in sotterraneo, ovvero della galleria artificiale e della trasmissione delle vibrazioni dal binario al terreno attraverso la struttura della galleria;
- +5dB per tener conto della possibile amplificazione della vibrazione in corrispondenza dell'edificio all'interno degli ambienti.

Posizione	Distanza da binario esterno	Lw,eq [dB]		
		Asse X	Asse Y	Asse Z
T1	7 metri	87,6	86,6	89,1
T2	13 metri	82,1	81,1	83,6
T3	15 metri	76,1	75,1	77,6

6.4 DETERMINAZIONE DELLA FASCIA DI POTENZIALE DISTURBO

6.4.1 Intero modello di esercizio

Considerando i livelli di accelerazione stimati si determinano dalle curve di attenuazione le distanze dall'asse della linea o del binario esterno si raggiungono i valori soglia rappresentativi dell'entità del disturbo nel periodo diurno (77 dB) e notturno (74 dB).

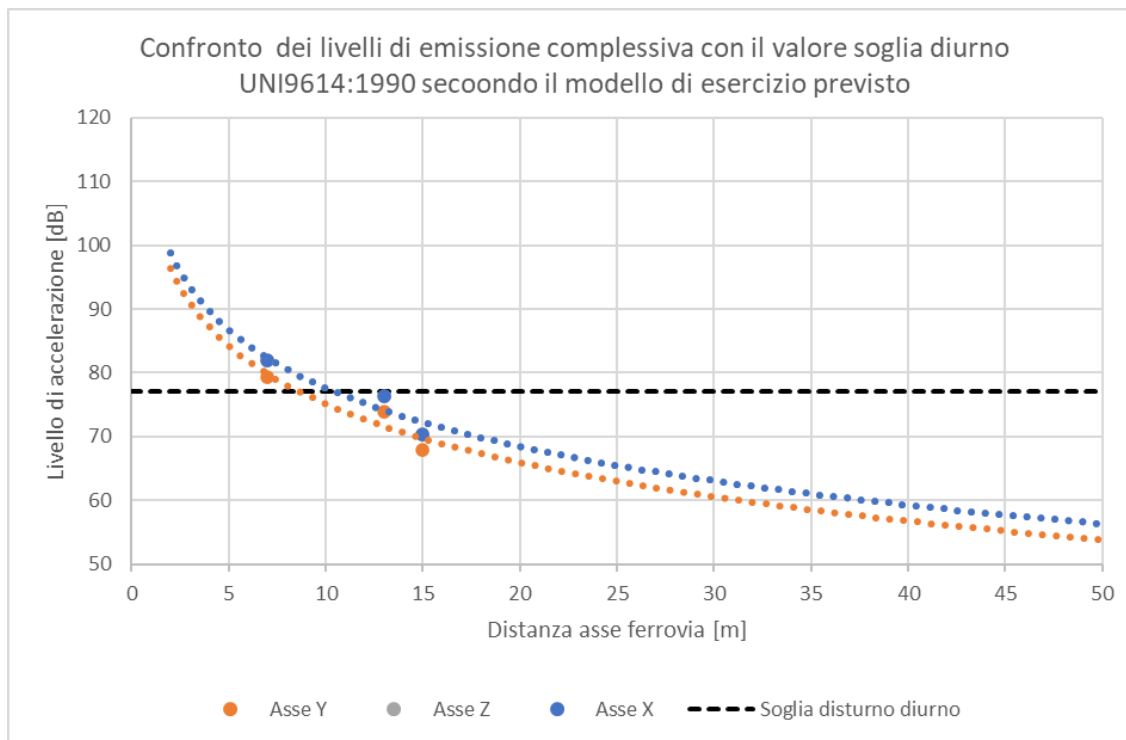


Figura 6-1 Confronto dei livelli di emissione complessiva con il valore soglia diurno UNI9614:1990 secondo il modello di esercizio previsto

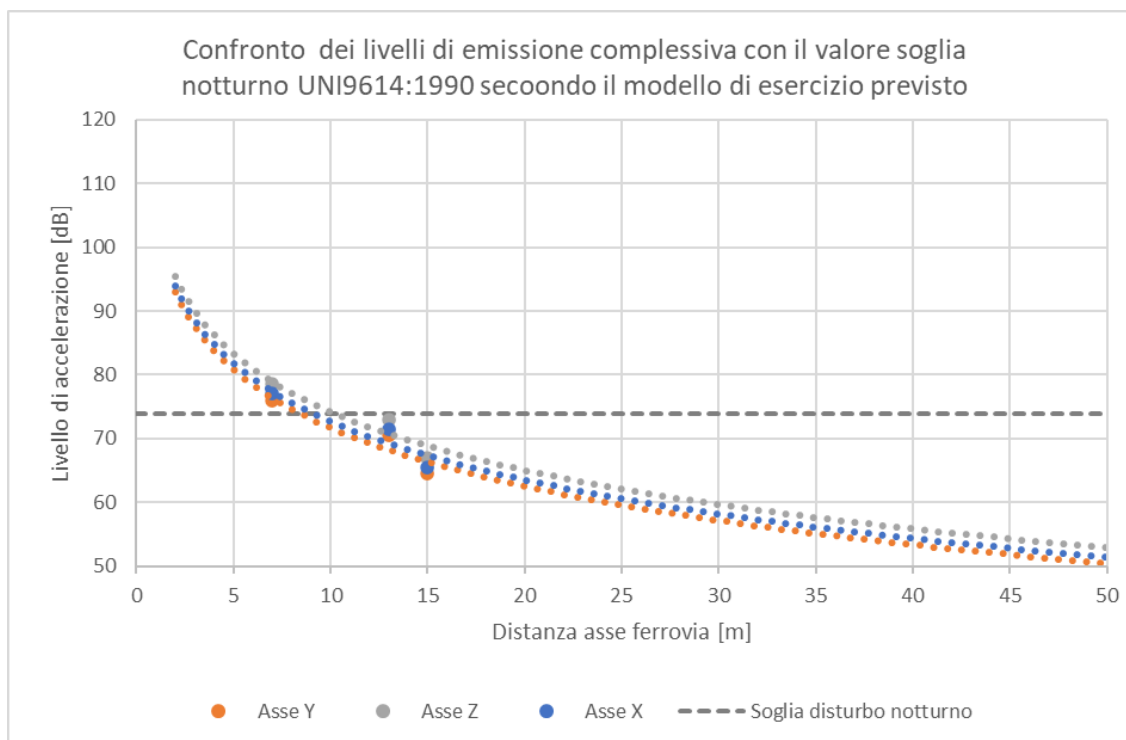


Figura 6-2 Confronto dei livelli di emissione complessiva con il valore soglia notturno UNI9614:1990 secondo il modello di esercizio previsto

Per quanto riguarda la tratta in studio il confronto tra le emissioni ferroviarie complessive e i valori soglia indicati dalla norma per la valutazione del disturbo ha evidenziato le seguenti condizioni:

- Il livello soglia diurno di 77 dB per le abitazioni nel periodo diurno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di circa 11 metri dall'asse della linea;
- Il livello soglia notturno di 74 dB per le abitazioni nel periodo notturno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di circa 10 metri dall'asse della linea.

6.4.2 Singolo transito

Per la condizione di singolo transito si è confrontato il livello di emissione indotto dal passaggio di un convoglio merci con il valore soglia indicato dalla norma UNI9614:1990 per il periodo notturno in virtù della maggior restrittività dello stesso rispetto al periodo diurno. Come detto infatti il transito di un treno merci costituisce l'evento ferroviario più critico in virtù del contributo energetico indotto e della durata dell'evento stesso.

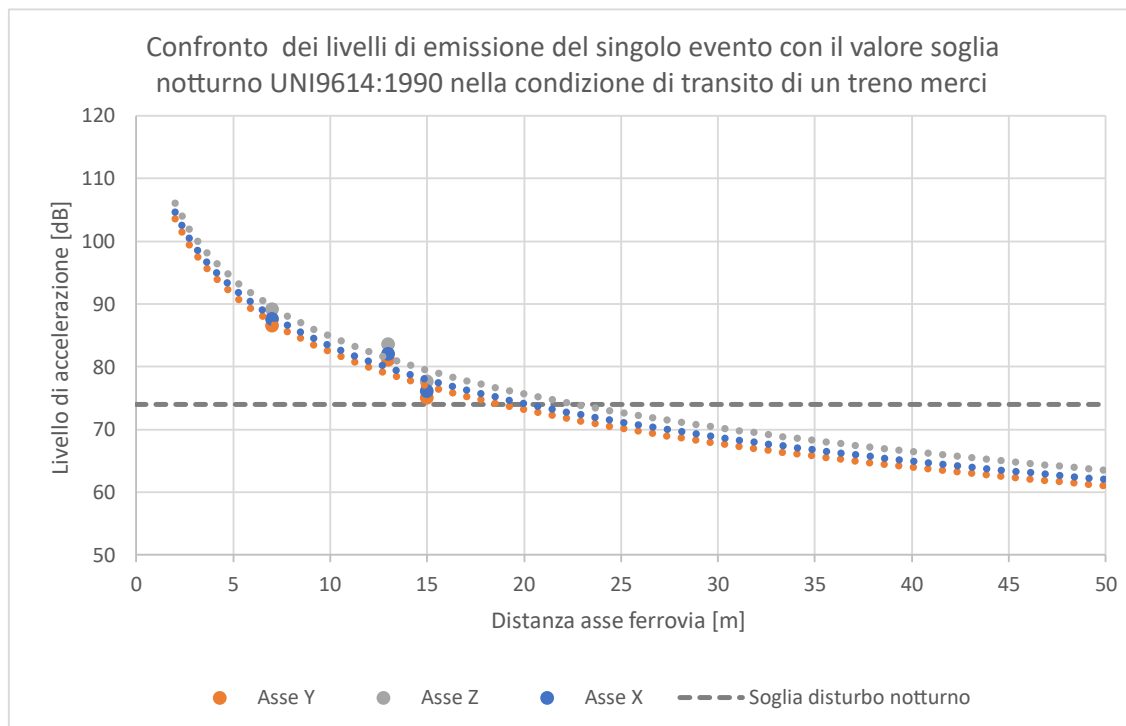


Figura 6-3 Confronto dei livelli di emissione del singolo transito di un convoglio merci con il valore soglia notturno previsto dalla norma UNI9614:1990 per le tratte in galleria

Nel caso delle tratte in galleria l'individuazione della distanza di riferimento dipende dalla profondità della galleria essendo in sotterraneo. Su planimetria tale distanza si riduce in virtù della profondità della sorgente che dipende dall'altimetria della galleria stessa. L'analisi, quindi, deve essere condotta puntualmente in corrispondenza degli edifici posti all'interno dell'ambito di studio delle vibrazioni (50 m per lato su planimetria).

6.5 LA VERIFICA DELLA CONDIZIONE DI DISTURBO VIBRAZIONALE DI ORIGINE FERROVIARIA

Per quanto riguarda le tratte allo scoperto dall'applicazione del modello previsionale è stata individuata una fascia di potenziale disturbo di ampiezza massima pari a 11 m dall'asse della linea ferroviaria.

Dall'analisi dei dati di censimento riportati nelle planimetrie allegato allo studio acustico emerge l'assenza di edifici oggetto di disturbo dalle vibrazioni ferroviarie.

Per quanto riguarda le tratte invece in galleria è stata effettuata una verifica puntuale in virtù sia della maggior ampiezza della fascia di disturbo, essendo questa riferita ad un singolo transito, sia della “tridimensionalità” del fenomeno essendo la ferrovia in galleria e quindi sorgente e ricettore p.f e p.c a due quote sensibilmente differenti. In questo caso infatti si deve tener conto della quota del p.f. dall’altimetria della galleria e della quota del p.c. dello specifico ricettore oggetto di verifica.

La verifica quindi nel caso specifico viene limitata esclusivamente per quelle sezioni lungo le tratte in galleria caratterizzate dalla presenza dei ricettori che nel caso specifico sono in corrispondenza della tratta tra le pk 8+500 e 8+550 dove all’interno dell’ambito di studio delle vibrazioni (50 m su planimetria) sono presenti i ricettori 2059, 2065 e 2066 a destinazione residenziale.




Figura 6-4 Ricettori residenziali ricadenti all’interno dell’ambito di studio delle vibrazioni per le tratte in galleria

Cod. ricettore	Valore soglia	Localizzazione				Livelli vibrazionali indotti	
		Quota p.f.	Quota p.c.	Distanza planimetria	Distanza effettiva	Lw	Entità disturbo
2059	74 dB	13,9 m	30 m	43 m	46 m	65 dB	-9 dB
2065	74 dB	13,2 m	29,1 m	20 m	26 m	72 dB	-2 dB
2066	74 dB	13,2 m	29,1 m	30 m	34 m	68 dB	- 6 dB

Tabella 6-2 Livelli di accelerazione puntuale in corrispondenza dei ricettori all'interno dell'ambito di studio delle vibrazioni per le tratte in galleria

In ciascun caso non si evince la presenza di edifici oggetto di potenziale disturbo da vibrazioni. Ne consegue l'assenza di specifiche soluzioni di mitigazione del fenomeno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
	STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B

7 CONCLUSIONI


Le analisi vibrazionali sviluppate sulla base di dati sperimentali in situ hanno permesso di individuare le problematiche di propagazione delle vibrazioni indotte dal traffico ferroviario lungo le linee ferroviarie oggetto di intervento nell'ambito del presente progetto.

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "*Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo*" in accordo al Manuale di Progettazione RFI. Nello specifico le valutazioni hanno tenuto conto sia dello scenario di disturbo associate al transito di un singolo convoglio ferroviario sia dello scenario complessivo associato all'intero modello di esercizio nell'intero periodo diurno e notturno individuato dalla normativa di riferimento.

Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione in corrispondenza della ferrovia, si basa sull'individuazione di una legge di propagazione tarata in funzione di indagini sperimentali di sorgenti ferroviarie e di fattori cautelativi che tengono conto dei molteplici fattori concorrenti alla propagazione delle onde vibrazionali nel terreno e nelle strutture. Dall'applicazione di tale modello al caso specifico in studio e ai diversi scenari di riferimento sono state individuate le funzioni di attenuazione delle vibrazioni utilizzate per determinare le distanze critiche, ovvero l'ampiezza della fascia di potenziale disturbo da vibrazioni a partire dall'asse del binario più esterno.

In riferimento alla valutazione delle vibrazioni all'interno degli edifici, il modello previsionale tiene conto di un fattore cautelativo di +5dB e rappresentativo dei soli fenomeni di amplificazione per effetto della propagazione delle onde all'interno delle strutture lungo ciascun asse di riferimento. Nell'ottica di adottare un approccio particolarmente cautelativo nella valutazione del disturbo sulle abitazioni contermini l'infrastruttura in esame, sono state ipotizzate trascurabili tutte le componenti di attenuazione che intervengono quando le onde vibrazionali dal terreno si trasmettono all'edificio (accoppiamento terreno-fondazioni, trasmissione interpiano, etc.).

L'approccio cautelativo è stato inoltre considerato nell'adozione dei valori di riferimento indicati dalla norma UNI9614 per la valutazione del disturbo. Sono stati infatti considerati i valori soglia indicati dalla norma più restrittivi (pari a 77 dB nel periodo diurno e 74 dB in quello notturno) seppur la norma stessa indica nell'appendice 4 specificatamente alla sorgente ferroviaria un

	PROGETTO DEFINITIVO NODO DI BARI BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE					
STUDIO ACUSTICO Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 22 IM	DOCUMENTO RG 0004 003	REV. B	FOGLIO 54 di 55

valore di 89 dB per l'asse Z e 86,7 dB per gli assi X e Y a prescindere dal periodo temporale in cui si manifesta l'evento.

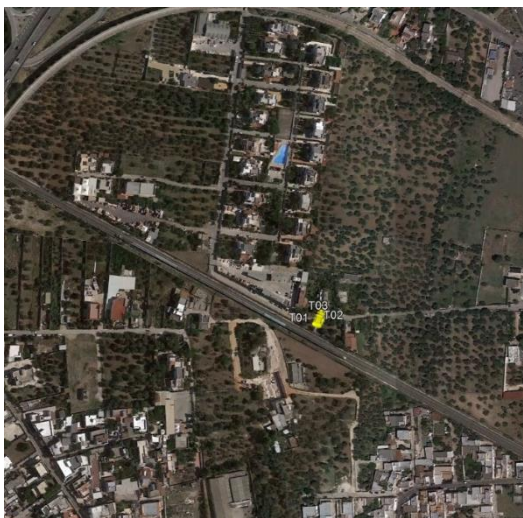

Le analisi vibrazionali hanno tenuto conto come detto sia della condizione legata al singolo evento, ovvero al transito di un treno merci in galleria nel periodo notturno limitatamente alla durata del transito stesso, sia alla condizione complessiva di esposizione al disturbo indotto dall'intero modello di esercizio rapportato al periodo temporale diurno e notturno.

Dalla combinazione dei diversi scenari di studio sono state determinate le ampiezze delle fasce di disturbo, ovvero la distanza dall'asse del binario più esterno alla quale viene raggiunto il valore soglia dei 77 dB nel periodo diurno e 74 dB nel periodo notturno. In ciascun caso non emergono edifici a destinazione residenziale oggetto di potenziale disturbo da vibrazioni di origine ferroviarie.

Ne risulta quindi la piena compatibilità dell'opera rispetto alla tematica del disturbo da vibrazioni all'interno degli edifici.

ALLEGATO 1 – REPORT MISURE VIBRAZIONALI

Linea ferroviaria	Bologna-Otranto	Tratta	Bari Palese-Zona Industriale
Punto di Misura:	VIB01	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Data/Ora Inizio	06/05/2021 – 14.00	Data/Ora Fine	06/05/2021 – 21.00
Punti	3 terne: T1, T2 e T3	Assi	X, Y, Z
Coordinate	T1	41° 8'54.32"N	16°46'30.33"E
	T2	41° 8'54.41"N	16°46'30.40"E
	T3	41° 8'54.50"N	16°46'30.46"E

AREA DI INDAGINE	POSTAZIONI DI MISURA
	

Terna 1 – Punto T1, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 7 m



Terna 2 – Punto T2, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 10 m



Terna 3 – Punto T3, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 13 m



TERNA 1 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	84,4	75,1	68,9	72,9	66,8	66,5	63,9	66,7	65,5	64,6	67,1	69	71,8	73,7	76,5	83,5	84,3	81,5	80,7	76,2	87,9
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	79,2	70,5	70,9	67,9	70,1	67,8	67,7	73,1	69	71,1	74,8	75,4	81,1	80,3	86	88,6	88,9	87,2	85	81,2	85,4
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	79,2	70,9	65,9	69,7	64,4	63,9	67,6	70,6	70,3	70,3	75,4	74,6	77,7	80,6	82,9	82,5	80,6	78,1	77,5	76,7	82,9
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	89,1	78,5	75,8	80,1	76	74,4	73,6	75,1	71,5	70,7	75,3	74,9	78,7	79	78,3	82,9	82,5	82,3	80,3	75,9	91,1
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	78,2	69,9	64,9	68,7	63,4	62,9	66,6	69,6	69,3	69,3	74,4	73,6	76,7	79,6	81,9	81,5	79,6	77,1	76,5	75,7	81,9
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	81,5	66,1	65,3	71,1	66,5	64,4	65,6	70,5	69,5	70,1	74,9	73,8	77,3	80,7	77,8	82,4	86,8	79,5	76,4	74,3	84,1
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	89,1	78,5	75,8	80,1	76	74,4	73,6	75,1	71,5	70,7	75,3	74,9	78,7	79	78,3	82,9	82,5	82,3	80,3	75,9	91,1
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	85,4	74,7	69,2	74,1	65,5	69,3	69,8	73,4	71,5	70,9	75,3	73,5	78,6	81,3	83	83,9	87,2	79,5	77,3	75,4	87,3
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	79,2	70	69,4	71,9	67,5	66,9	67,3	70,7	67,2	69,3	72,9	74,8	77	77,3	80,7	84,3	81,7	78,2	76,5	73,2	83
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	78,4	69,1	62,9	66,9	60,8	60,5	57,9	60,7	59,5	58,6	61,1	63	65,8	67,7	70,5	77,5	78,3	75,5	74,7	70,2	81,9
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	75,7	66,5	61,5	69,4	62,4	66,8	66,3	70,9	68	68,5	73,4	73,6	76	79,5	79,3	82,3	83,6	79,5	76,7	74	82,8
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	79,2	70,5	70,9	67,9	70,1	67,8	67,7	73,1	69	71,1	74,8	75,4	81,1	80,3	86	88,6	88,9	87,2	85	81,2	85,4
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	89,1	78,5	75,8	80,1	76	74,4	73,6	75,1	71,5	70,7	75,3	74,9	78,7	79	78,3	82,9	82,5	82,3	80,3	75,9	91,1
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	82,3	71,2	71,2	74,5	69,8	70,4	69,3	73,4	71,6	71,9	75,7	74	77,2	77,5	76,8	80	80,8	76,3	75,9	72,4	85,7
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	77,4	68,1	61,9	65,9	59,8	59,5	56,9	59,7	58,5	57,6	60,1	62	64,8	66,7	69,5	76,5	77,3	74,5	73,7	69,2	80,9
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	85,9	76,6	70,4	74,4	68,3	68	65,4	68,2	67	66,1	68,6	70,5	73,3	75,2	78	85	85,8	83	82,2	77,7	89,4
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	70,8	68,5	63,1	68,2	65,3	64,4	62,9	69,2	65,1	69	73,4	73,3	77,3	80,2	83,8	92,1	89,1	87,7	83,5	82,8	82,4
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	85,4	74,7	69,2	74,1	65,5	69,3	69,8	73,4	71,5	70,9	75,3	73,5	78,6	81,3	83	83,9	87,2	79,5	77,3	75,4	87,3
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	69,4	64,1	64,2	64,2	64,6	63,8	63,4	68	65,8	67,8	72,5	72,6	77,5	77,3	76,8	82,4	81,4	80,2	76,9	74,6	78,4
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2	86,2
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	79,2	70	69,4	71,9	67,5	66,9	67,3	70,7	67,2	69,3	72,9	74,8	77	77,3	80,7	84,3	81,7	78,2	76,5	73,2	83
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse X – UNI 9614:1990																											
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot						
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz	Hz		
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	91,4	82,1	75,9	79,9	73,8	73,5	70,9	73,7	72,5	71,6	74,1	76	78,8	80,7	83,5	90,5	91,3	88,5	87,7	83,2	94,9						
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	79,7	71	71,4	68,4	70,6	68,3	68,2	73,6	69,5	71,6	75,3	75,9	81,6	80,8	86,5	89,1	89,4	87,7	85,5	81,7	85,9						
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	82,8	71,7	71,7	75	70,3	70,9	69,8	73,9	72,1	72,4	76,2	74,5	77,7	78	77,3	80,5	81,3	76,8	76,4	72,9	86,2						
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	91,4	82,1	75,9	79,9	73,8	73,5	70,9	73,7	72,5	71,6	74,1	76	78,8	80,7	83,5	90,5	91,3	88,5	87,7	83,2	94,9						
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	79,2	70,5	70,9	67,9	70,1	67,8	67,7	73,1	69	71,1	74,8	75,4	81,1	80,3	86	88,6	88,9	87,2	85	81,2	85,4						
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2						
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	90,4	81,1	74,9	78,9	72,8	72,5	69,9	72,7	71,5	70,6	73,1	75	77,8	79,7	82,5	89,5	90,3	87,5	86,7	82,2	93,9						
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	87,1	76,5	73,8	78,1	74	72,4	71,6	73,1	69,5	68,7	73,3	72,9	76,7	77	76,3	80,9	80,5	80,3	78,3	73,9	89,1						
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	82,4	73,1	66,9	70,9	64,8	64,5	61,9	64,7	63,5	62,6	65,1	67	69,8	71,7	74,5	81,5	82,3	79,5	78,7	74,2	85,9						
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2						
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	79,2	70,9	65,9	69,7	64,4	63,9	67,6	70,6	70,3	70,3	75,4	74,6	77,7	80,6	82,9	82,5	80,6	78,1	77,5	76,7	82,9						
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	72,8	70,5	65,1	70,2	67,3	66,4	64,9	71,2	67,1	71	75,4	75,3	79,3	82,2	85,8	94,1	91,1	89,7	85,5	84,8	84,4						
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	69,2	60,9	55,9	59,7	54,4	53,9	57,6	60,6	60,3	60,3	65,4	64,6	67,7	70,6	72,9	72,5	70,6	68,1	67,5	66,7	72,9						
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81						
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81						
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2						
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	79,2	70	69,4	71,9	67,5	66,9	67,3	70,7	67,2	69,3	72,9	74,8	77	77,3	80,7	84,3	81,7	78,2	76,5	73,2	83						
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2						
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	74,2	65,9	60,9	64,7	59,4	58,9	62,6	65,6	65,3	65,3	70,4	69,6	72,7	75,6	77,9	77,5	75,6	73,1	72,5	71,7	77,9						
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	79,4	70,1	63,9	67,9	61,8	61,5	58,9	61,7	60,5	59,6	62,1	64	66,8	68,7	71,5	78,5	79,3	76,5	75,7	71,2	82,9						
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81						
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	79,4	74,1	74,2	74,2	74,6	73,8	73,4	78	75,8	77,8	82,5	82,6	87,5	87,3	86,8	92,4	91,4	90,2	86,9	84,6	88,4						
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81						
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	80,4	69,7	64,2	69,1	60,5	64,3	64,8	68,4	66,5	65,9	70,3	68,5	73,6	76,3	78	78,9	82,2	74,5	72,3	70,4	82,3						
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81						
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	78,2	69,9	64,9	68,7	63,4	62,9	66,6	69,6	69,3	69,3	74,4	73,6	76,7	79,6	81,9	81,5	79,6	77,1	76,5	75,7	81,9						

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	70,8	68,5	63,1	68,2	65,3	64,4	62,9	69,2	65,1	69	73,4	73,3	77,3	80,2	83,8	92,1	89,1	87,7	83,5	82,8	82,4
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	71,3	69	63,6	68,7	65,8	64,9	63,4	69,7	65,6	69,5	73,9	73,8	77,8	80,7	84,3	92,6	89,6	88,2	84	83,3	82,9
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	82,4	73,1	66,9	70,9	64,8	64,5	61,9	64,7	63,5	62,6	65,1	67	69,8	71,7	74,5	81,5	82,3	79,5	78,7	74,2	85,9
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	78	63,1	62,8	67,8	63,5	63,4	65,7	71,7	68,8	70,4	75,4	72,3	76,6	77,1	77,8	80,5	81,3	81,1	79,6	76,4	81
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	73,3	61,1	62,1	66,9	62,3	63,4	65,7	69,3	69,5	70,6	74,7	73,7	77,6	77,6	78	84,4	84,1	77,6	76,8	73,5	80,2
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	76,2	67,9	62,9	66,7	61,4	60,9	64,6	67,6	67,3	67,3	72,4	71,6	74,7	77,6	79,9	79,5	77,6	75,1	74,5	73,7	79,9
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	79,4	74,1	74,2	74,2	74,6	73,8	73,4	78	75,8	77,8	82,5	82,6	87,5	87,3	86,8	92,4	91,4	90,2	86,9	84,6	88,4

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	83,4	74,1	67,9	71,9	65,8	65,5	62,9	65,7	64,5	63,6	66,1	68	70,8	72,7	75,5	82,5	83,3	80,5	79,7	75,2	86,9
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	78,2	69,5	69,9	66,9	69,1	66,8	66,7	72,1	68	70,1	73,8	74,4	80,1	79,3	85	87,6	87,9	86,2	84	80,2	84,4
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	78,2	69,9	64,9	68,7	63,4	62,9	66,6	69,6	69,3	69,3	74,4	73,6	76,7	79,6	81,9	81,5	79,6	77,1	76,5	75,7	81,9
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	88,1	77,5	74,8	79,1	75	73,4	72,6	74,1	70,5	69,7	74,3	73,9	77,7	78	77,3	81,9	81,5	81,3	79,3	74,9	90,1
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	77,2	68,9	63,9	67,7	62,4	61,9	65,6	68,6	68,3	68,3	73,4	72,6	75,7	78,6	80,9	80,5	78,6	76,1	75,5	74,7	80,9
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	80,5	65,1	64,3	70,1	65,5	63,4	64,6	69,5	68,5	69,1	73,9	72,8	76,3	79,7	76,8	81,4	85,8	78,5	75,4	73,3	83,1
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	88,1	77,5	74,8	79,1	75	73,4	72,6	74,1	70,5	69,7	74,3	73,9	77,7	78	77,3	81,9	81,5	81,3	79,3	74,9	90,1
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	84,4	73,7	68,2	73,1	64,5	68,3	68,8	72,4	70,5	69,9	74,3	72,5	77,6	80,3	82	82,9	86,2	78,5	76,3	74,4	86,3
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2	84,2
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	78,2	69	68,4	70,9	66,5	65,9	66,3	69,7	66,2	68,3	71,9	73,8	76	76,3	79,7	83,3	80,7	77,2	75,5	72,2	82
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	77,4	68,1	61,9	65,9	59,8	59,5	56,9	59,7	58,5	57,6	60,1	62	64,8	66,7	69,5	76,5	77,3	74,5	73,7	69,2	80,9
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	74,7	65,5	60,5	68,4	61,4	65,8	65,3	69,9	67	67,5	72,4	72,6	75	78,5	78,3	81,3	82,6	78,5	75,7	73	81,8
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	78,2	69,5	69,9	66,9	69,1	66,8	66,7	72,1	68	70,1	73,8	74,4	80,1	79,3	85	87,6	87,9	86,2	84	80,2	84,4
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	88,1	77,5	74,8	79,1	75	73,4	72,6	74,1	70,5	69,7	74,3	73,9	77,7	78	77,3	81,9	81,5	81,3	79,3	74,9	90,1
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	81,3	70,2	70,2	73,5	68,8	69,4	68,3	72,4	70,6	70,9	74,7	73	76,2	76,5	75,8	79	79,8	75,3	74,9	71,4	84,7
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	76,4	67,1	60,9	64,9	58,8	58,5	55,9	58,7	57,5	56,6	59,1	61	63,8	65,7	68,5	75,5	76,3	73,5	72,7	68,2	79,9
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	84,9	75,6	69,4	73,4	67,3	67	64,4	67,2	66	65,1	67,6	69,5	72,3	74,2	77	84	84,8	82	81,2	76,7	88,4
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	69,8	67,5	62,1	67,2	64,3	63,4	61,9	68,2	64,1	68	72,4	72,3	76,3	79,2	82,8	91,1	88,1	86,7	82,5	81,8	81,4
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	84,4	73,7	68,2	73,1	64,5	68,3	68,8	72,4	70,5	69,9	74,3	72,5	77,6	80,3	82	82,9	86,2	78,5	76,3	74,4	86,3
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	68,4	63,1	63,2	63,2	63,6	62,8	62,4	67	64,8	66,8	71,5	71,6	76,5	76,3	75,8	81,4	80,4	79,2	75,9	73,6	77,4
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	78,2	69	68,4	70,9	66,5	65,9	66,3	69,7	66,2	68,3	71,9	73,8	76	76,3	79,7	83,3	80,7	77,2	75,5	72,2	82
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	90,4	81,1	74,9	78,9	72,8	72,5	69,9	72,7	71,5	70,6	73,1	75	77,8	79,7	82,5	89,5	90,3	87,5	86,7	82,2	93,9

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	78,7	70	70,4	67,4	69,6	67,3	67,2	72,6	68,5	70,6	74,3	74,9	80,6	79,8	85,5	88,1	88,4	86,7	84,5	80,7	84,9
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	81,8	70,7	70,7	74	69,3	69,9	68,8	72,9	71,1	71,4	75,2	73,5	76,7	77	76,3	79,5	80,3	75,8	75,4	71,9	85,2
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	90,4	81,1	74,9	78,9	72,8	72,5	69,9	72,7	71,5	70,6	73,1	75	77,8	79,7	82,5	89,5	90,3	87,5	86,7	82,2	93,9
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	78,2	69,5	69,9	66,9	69,1	66,8	66,7	72,1	68	70,1	73,8	74,4	80,1	79,3	85	87,6	87,9	86,2	84	80,2	84,4
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	89,4	80,1	73,9	77,9	71,8	71,5	68,9	71,7	70,5	69,6	72,1	74	76,8	78,7	81,5	88,5	89,3	86,5	85,7	81,2	92,9
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	86,1	75,5	72,8	77,1	73	71,4	70,6	72,1	68,5	67,7	72,3	71,9	75,7	76	75,3	79,9	79,5	79,3	77,3	72,9	88,1
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	81,4	72,1	65,9	69,9	63,8	63,5	60,9	63,7	62,5	61,6	64,1	66	68,8	70,7	73,5	80,5	81,3	78,5	77,7	73,2	84,9
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	78,2	69,9	64,9	68,7	63,4	62,9	66,6	69,6	69,3	69,3	74,4	73,6	76,7	79,6	81,9	81,5	79,6	77,1	76,5	75,7	81,9
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	71,8	69,5	64,1	69,2	66,3	65,4	63,9	70,2	66,1	70	74,4	74,3	78,3	81,2	84,8	93,1	90,1	88,7	84,5	83,8	83,4
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	68,2	59,9	54,9	58,7	53,4	52,9	56,6	59,6	59,3	59,3	64,4	63,6	66,7	69,6	71,9	71,5	69,6	67,1	66,5	65,7	71,9
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2	80,2
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	78,2	69	68,4	70,9	66,5	65,9	66,3	69,7	66,2	68,3	71,9	73,8	76	76,3	79,7	83,3	80,7	77,2	75,5	72,2	82
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	73,2	64,9	59,9	63,7	58,4	57,9	61,6	64,6	64,3	64,3	69,4	68,6	71,7	74,6	76,9	76,5	74,6	72,1	71,5	70,7	76,9
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	78,4	69,1	62,9	66,9	60,8	60,5	57,9	60,7	59,5	58,6	61,1	63	65,8	67,7	70,5	77,5	78,3	75,5	74,7	70,2	81,9
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	78,4	73,1	73,2	73,2	73,6	72,8	72,4	77	74,8	76,8	81,5	81,6	86,5	86,3	85,8	91,4	90,4	89,2	85,9	83,6	87,4
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	79,4	68,7	63,2	68,1	59,5	63,3	63,8	67,4	65,5	64,9	69,3	67,5	72,6	75,3	77	77,9	81,2	73,5	71,3	69,4	81,3
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	77,2	68,9	63,9	67,7	62,4	61,9	65,6	68,6	68,3	68,3	73,4	72,6	75,7	78,6	80,9	80,5	78,6	76,1	75,5	74,7	80,9
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	69,8	67,5	62,1	67,2	64,3	63,4	61,9	68,2	64,1	68	72,4	72,3	76,3	79,2	82,8	91,1	88,1	86,7	82,5	81,8	81,4

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	70,3	68	62,6	67,7	64,8	63,9	62,4	68,7	64,6	68,5	72,9	72,8	76,8	79,7	83,3	91,6	88,6	87,2	83	82,3	81,9
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	81,4	72,1	65,9	69,9	63,8	63,5	60,9	63,7	62,5	61,6	64,1	66	68,8	70,7	73,5	80,5	81,3	78,5	77,7	73,2	84,9
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	77	62,1	61,8	66,8	62,5	62,4	64,7	70,7	67,8	69,4	74,4	71,3	75,6	76,1	76,8	79,5	80,3	80,1	78,6	75,4	80
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	72,3	60,1	61,1	65,9	61,3	62,4	64,7	68,3	68,5	69,6	73,7	72,7	76,6	76,6	77	83,4	83,1	76,6	75,8	72,5	79,2
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	75,2	66,9	61,9	65,7	60,4	59,9	63,6	66,6	66,3	66,3	71,4	70,6	73,7	76,6	78,9	78,5	76,6	74,1	73,5	72,7	78,9
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	78,4	73,1	73,2	73,2	73,6	72,8	72,4	77	74,8	76,8	81,5	81,6	86,5	86,3	85,8	91,4	90,4	89,2	85,9	83,6	87,4

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	85,9	76,6	70,4	74,4	68,3	68	65,4	68,2	67	66,1	68,6	70,5	73,3	75,2	78	85	85,8	83	82,2	77,7	89,4
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	80,7	72	72,4	69,4	71,6	69,3	69,2	74,6	70,5	72,6	76,3	76,9	82,6	81,8	87,5	90,1	90,4	88,7	86,5	82,7	86,9
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	80,7	72,4	67,4	71,2	65,9	65,4	69,1	72,1	71,8	71,8	76,9	76,1	79,2	82,1	84,4	84	82,1	79,6	79	78,2	84,4
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	90,6	80	77,3	81,6	77,5	75,9	75,1	76,6	73	72,2	76,8	76,4	80,2	80,5	79,8	84,4	84	83,8	81,8	77,4	92,6
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	79,7	71,4	66,4	70,2	64,9	64,4	68,1	71,1	70,8	70,8	75,9	75,1	78,2	81,1	83,4	83	81,1	78,6	78	77,2	83,4
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	83	67,6	66,8	72,6	68	65,9	67,1	72	71	71,6	76,4	75,3	78,8	82,2	79,3	83,9	88,3	81	77,9	75,8	85,6
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	90,6	80	77,3	81,6	77,5	75,9	75,1	76,6	73	72,2	76,8	76,4	80,2	80,5	79,8	84,4	84	83,8	81,8	77,4	92,6
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	86,9	76,2	70,7	75,6	67	70,8	71,3	74,9	73	72,4	76,8	75	80,1	82,8	84,5	85,4	88,7	81	78,8	76,9	88,8
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	80,7	71,5	70,9	73,4	69	68,4	68,8	72,2	68,7	70,8	74,4	76,3	78,5	78,8	82,2	85,8	83,2	79,7	78	74,7	84,5
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	79,9	70,6	64,4	68,4	62,3	62	59,4	62,2	61	60,1	62,6	64,5	67,3	69,2	72	79	79,8	77	76,2	71,7	83,4
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	77,2	68	63	70,9	63,9	68,3	67,8	72,4	69,5	70	74,9	75,1	77,5	81	80,8	83,8	85,1	81	78,2	75,5	84,3
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	80,7	72	72,4	69,4	71,6	69,3	69,2	74,6	70,5	72,6	76,3	76,9	82,6	81,8	87,5	90,1	90,4	88,7	86,5	82,7	86,9
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	90,6	80	77,3	81,6	77,5	75,9	75,1	76,6	73	72,2	76,8	76,4	80,2	80,5	79,8	84,4	84	83,8	81,8	77,4	92,6
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	83,8	72,7	72,7	76	71,3	71,9	70,8	74,9	73,1	73,4	77,2	75,5	78,7	79	78,3	81,5	82,3	77,8	77,4	73,9	87,2
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	78,9	69,6	63,4	67,4	61,3	61	58,4	61,2	60	59,1	61,6	63,5	66,3	68,2	71	78	78,8	76	75,2	70,7	82,4
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7	84,7
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	87,4	78,1	71,9	75,9	69,8	69,5	66,9	69,7	68,5	67,6	70,1	72	74,8	76,7	79,5	86,5	87,3	84,5	83,7	79,2	90,9
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	72,3	70	64,6	69,7	66,8	65,9	64,4	70,7	66,6	70,5	74,9	74,8	78,8	81,7	85,3	93,6	90,6	89,2	85	84,3	83,9
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	86,9	76,2	70,7	75,6	67	70,8	71,3	74,9	73	72,4	76,8	75	80,1	82,8	84,5	85,4	88,7	81	78,8	76,9	88,8
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	70,9	65,6	65,7	65,7	66,1	65,3	64,9	69,5	67,3	69,3	74	74,1	79	78,8	78,3	83,9	82,9	81,7	78,4	76,1	79,9
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7	87,7
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	80,7	71,5	70,9	73,4	69	68,4	68,8	72,2	68,7	70,8	74,4	76,3	78,5	78,8	82,2	85,8	83,2	79,7	78	74,7	84,5
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	92,9	83,6	77,4	81,4	75,3	75	72,4	75,2	74	73,1	75,6	77,5	80,3	82,2	85	92	92,8	90	89,2	84,7	96,4

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Z – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	81,2	72,5	72,9	69,9	72,1	69,8	69,7	75,1	71	73,1	76,8	77,4	83,1	82,3	88	90,6	90,9	89,2	87	83,2	87,4
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	84,3	73,2	73,2	76,5	71,8	72,4	71,3	75,4	73,6	73,9	77,7	76	79,2	79,5	78,8	82	82,8	78,3	77,9	74,4	87,7
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	92,9	83,6	77,4	81,4	75,3	75	72,4	75,2	74	73,1	75,6	77,5	80,3	82,2	85	92	92,8	90	89,2	84,7	96,4
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	80,7	72	72,4	69,4	71,6	69,3	69,2	74,6	70,5	72,6	76,3	76,9	82,6	81,8	87,5	90,1	90,4	88,7	86,5	82,7	86,9
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	91,9	82,6	76,4	80,4	74,3	74	71,4	74,2	73	72,1	74,6	76,5	79,3	81,2	84	91	91,8	89	88,2	83,7	95,4
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	88,6	78	75,3	79,6	75,5	73,9	73,1	74,6	71	70,2	74,8	74,4	78,2	78,5	77,8	82,4	82	81,8	79,8	75,4	90,6
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	83,9	74,6	68,4	72,4	66,3	66	63,4	66,2	65	64,1	66,6	68,5	71,3	73,2	76	83	83,8	81	80,2	75,7	87,4
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	80,7	72,4	67,4	71,2	65,9	65,4	69,1	72,1	71,8	71,8	76,9	76,1	79,2	82,1	84,4	84	82,1	79,6	79	78,2	84,4
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	74,3	72	66,6	71,7	68,8	67,9	66,4	72,7	68,6	72,5	76,9	76,8	80,8	83,7	87,3	95,6	92,6	91,2	87	86,3	85,9
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	70,7	62,4	57,4	61,2	55,9	55,4	59,1	62,1	61,8	61,8	66,9	66,1	69,2	72,1	74,4	74	72,1	69,6	69	68,2	74,4
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7	82,7
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	80,7	71,5	70,9	73,4	69	68,4	68,8	72,2	68,7	70,8	74,4	76,3	78,5	78,8	82,2	85,8	83,2	79,7	78	74,7	84,5
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	75,7	67,4	62,4	66,2	60,9	60,4	64,1	67,1	66,8	66,8	71,9	71,1	74,2	77,1	79,4	79	77,1	74,6	74	73,2	79,4
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	80,9	71,6	65,4	69,4	63,3	63	60,4	63,2	62	61,1	63,6	65,5	68,3	70,2	73	80	80,8	78	77,2	72,7	84,4
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	80,9	75,6	75,7	75,7	76,1	75,3	74,9	79,5	77,3	79,3	84	84,1	89	88,8	88,3	93,9	92,9	91,7	88,4	86,1	89,9
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	81,9	71,2	65,7	70,6	62	65,8	66,3	69,9	68	67,4	71,8	70	75,1	77,8	79,5	80,4	83,7	76	73,8	71,9	83,8
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	79,7	71,4	66,4	70,2	64,9	64,4	68,1	71,1	70,8	70,8	75,9	75,1	78,2	81,1	83,4	83	81,1	78,6	78	77,2	83,4
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	72,3	70	64,6	69,7	66,8	65,9	64,4	70,7	66,6	70,5	74,9	74,8	78,8	81,7	85,3	93,6	90,6	89,2	85	84,3	83,9

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	72,8	70,5	65,1	70,2	67,3	66,4	64,9	71,2	67,1	71	75,4	75,3	79,3	82,2	85,8	94,1	91,1	89,7	85,5	84,8	84,4
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	83,9	74,6	68,4	72,4	66,3	66	63,4	66,2	65	64,1	66,6	68,5	71,3	73,2	76	83	83,8	81	80,2	75,7	87,4
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	79,5	64,6	64,3	69,3	65	64,9	67,2	73,2	70,3	71,9	76,9	73,8	78,1	78,6	79,3	82	82,8	82,6	81,1	77,9	82,5
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	74,8	62,6	63,6	68,4	63,8	64,9	67,2	70,8	71	72,1	76,2	75,2	79,1	79,1	79,5	85,9	85,6	79,1	78,3	75	81,7
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	77,7	69,4	64,4	68,2	62,9	62,4	66,1	69,1	68,8	68,8	73,9	73,1	76,2	79,1	81,4	81	79,1	76,6	76	75,2	81,4
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	80,9	75,6	75,7	75,7	76,1	75,3	74,9	79,5	77,3	79,3	84	84,1	89	88,8	88,3	93,9	92,9	91,7	88,4	86,1	89,9

TERNA 2 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	78,9	69,6	63,4	67,4	61,3	61	58,4	61,2	60	59,1	61,6	63,5	66,3	68,2	71	78	78,8	76	75,2	70,7	82,4
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	73,7	65	65,4	62,4	64,6	62,3	62,2	67,6	63,5	65,6	69,3	69,9	75,6	74,8	80,5	83,1	83,4	81,7	79,5	75,7	79,9
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	73,7	65,4	60,4	64,2	58,9	58,4	62,1	65,1	64,8	64,8	69,9	69,1	72,2	75,1	77,4	77	75,1	72,6	72	71,2	77,4
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	83,6	73	70,3	74,6	70,5	68,9	68,1	69,6	66	65,2	69,8	69,4	73,2	73,5	72,8	77,4	77	76,8	74,8	70,4	85,6
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	72,7	64,4	59,4	63,2	57,9	57,4	61,1	64,1	63,8	63,8	68,9	68,1	71,2	74,1	76,4	76	74,1	71,6	71	70,2	76,4
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	76	60,6	59,8	65,6	61	58,9	60,1	65	64	64,6	69,4	68,3	71,8	75,2	72,3	76,9	81,3	74	70,9	68,8	78,6
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	83,6	73	70,3	74,6	70,5	68,9	68,1	69,6	66	65,2	69,8	69,4	73,2	73,5	72,8	77,4	77	76,8	74,8	70,4	85,6
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	79,9	69,2	63,7	68,6	60	63,8	64,3	67,9	66	65,4	69,8	68	73,1	75,8	77,5	78,4	81,7	74	71,8	69,9	81,8
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	73,7	64,5	63,9	66,4	62	61,4	61,8	65,2	61,7	63,8	67,4	69,3	71,5	71,8	75,2	78,8	76,2	72,7	71	67,7	77,5
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	72,9	63,6	57,4	61,4	55,3	55	52,4	55,2	54	53,1	55,6	57,5	60,3	62,2	65	72	72,8	70	69,2	64,7	76,4
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	70,2	61	56	63,9	56,9	61,3	60,8	65,4	62,5	63	67,9	68,1	70,5	74	73,8	76,8	78,1	74	71,2	68,5	77,3
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	73,7	65	65,4	62,4	64,6	62,3	62,2	67,6	63,5	65,6	69,3	69,9	75,6	74,8	80,5	83,1	83,4	81,7	79,5	75,7	79,9
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	83,6	73	70,3	74,6	70,5	68,9	68,1	69,6	66	65,2	69,8	69,4	73,2	73,5	72,8	77,4	77	76,8	74,8	70,4	85,6
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	76,8	65,7	65,7	69	64,3	64,9	63,8	67,9	66,1	66,4	70,2	68,5	71,7	72	71,3	74,5	75,3	70,8	70,4	66,9	80,2
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	71,9	62,6	56,4	60,4	54,3	54	51,4	54,2	53	52,1	54,6	56,5	59,3	61,2	64	71	71,8	69	68,2	63,7	75,4
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7	77,7
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	80,4	71,1	64,9	68,9	62,8	62,5	59,9	62,7	61,5	60,6	63,1	65	67,8	69,7	72,5	79,5	80,3	77,5	76,7	72,2	83,9
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	65,3	63	57,6	62,7	59,8	58,9	57,4	63,7	59,6	63,5	67,9	67,8	71,8	74,7	78,3	86,6	83,6	82,2	78	77,3	76,9
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	79,9	69,2	63,7	68,6	60	63,8	64,3	67,9	66	65,4	69,8	68	73,1	75,8	77,5	78,4	81,7	74	71,8	69,9	81,8
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	63,9	58,6	58,7	58,7	59,1	58,3	57,9	62,5	60,3	62,3	67	67,1	72	71,8	71,3	76,9	75,9	74,7	71,4	69,1	72,9
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7	80,7

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse X – UNI 9614:1990																								
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot			
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	73,7	64,5	63,9	66,4	62	61,4	61,8	65,2	61,7	63,8	67,4	69,3	71,5	71,8	75,2	78,8	76,2	72,7	71	67,7	77,5			
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7			
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	85,9	76,6	70,4	74,4	68,3	68	65,4	68,2	67	66,1	68,6	70,5	73,3	75,2	78	85	85,8	83	82,2	77,7	89,4			
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	74,2	65,5	65,9	62,9	65,1	62,8	62,7	68,1	64	66,1	69,8	70,4	76,1	75,3	81	83,6	83,9	82,2	80	76,2	80,4			
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	77,3	66,2	66,2	69,5	64,8	65,4	64,3	68,4	66,6	66,9	70,7	69	72,2	72,5	71,8	75	75,8	71,3	70,9	67,4	80,7			
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	85,9	76,6	70,4	74,4	68,3	68	65,4	68,2	67	66,1	68,6	70,5	73,3	75,2	78	85	85,8	83	82,2	77,7	89,4			
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	73,7	65	65,4	62,4	64,6	62,3	62,2	67,6	63,5	65,6	69,3	69,9	75,6	74,8	80,5	83,1	83,4	81,7	79,5	75,7	79,9			
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7			
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	84,9	75,6	69,4	73,4	67,3	67	64,4	67,2	66	65,1	67,6	69,5	72,3	74,2	77	84	84,8	82	81,2	76,7	88,4			
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	81,6	71	68,3	72,6	68,5	66,9	66,1	67,6	64	63,2	67,8	67,4	71,2	71,5	70,8	75,4	75	74,8	72,8	68,4	83,6			
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	76,9	67,6	61,4	65,4	59,3	59	56,4	59,2	58	57,1	59,6	61,5	64,3	66,2	69	76	76,8	74	73,2	68,7	80,4			
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7			
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	73,7	65,4	60,4	64,2	58,9	58,4	62,1	65,1	64,8	64,8	69,9	69,1	72,2	75,1	77,4	77	75,1	72,6	72	71,2	77,4			
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	67,3	65	59,6	64,7	61,8	60,9	59,4	65,7	61,6	65,5	69,9	69,8	73,8	76,7	80,3	88,6	85,6	84,2	80	79,3	78,9			
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	63,7	55,4	50,4	54,2	48,9	48,4	52,1	55,1	54,8	54,8	59,9	59,1	62,2	65,1	67,4	67	65,1	62,6	62	61,2	67,4			
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5			
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5			
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7	75,7			
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	73,7	64,5	63,9	66,4	62	61,4	61,8	65,2	61,7	63,8	67,4	69,3	71,5	71,8	75,2	78,8	76,2	72,7	71	67,7	77,5			
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7			
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	68,7	60,4	55,4	59,2	53,9	53,4	57,1	60,1	59,8	59,8	64,9	64,1	67,2	70,1	72,4	72	70,1	67,6	67	66,2	72,4			
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	73,9	64,6	58,4	62,4	56,3	56	53,4	56,2	55	54,1	56,6	58,5	61,3	63,2	66	73	73,8	71	70,2	65,7	77,4			
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5			
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	73,9	68,6	68,7	68,7	69,1	68,3	67,9	72,5	70,3	72,3	77	77,1	82	81,8	81,3	86,9	85,9	84,7	81,4	79,1	82,9			
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5			
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	74,9	64,2	58,7	63,6	55	58,8	59,3	62,9	61	60,4	64,8	63	68,1	70,8	72,5	73,4	76,7	69	66,8	64,9	76,8			

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	72,7	64,4	59,4	63,2	57,9	57,4	61,1	64,1	63,8	63,8	68,9	68,1	71,2	74,1	76,4	76	74,1	71,6	71	70,2	76,4
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	65,3	63	57,6	62,7	59,8	58,9	57,4	63,7	59,6	63,5	67,9	67,8	71,8	74,7	78,3	86,6	83,6	82,2	78	77,3	76,9
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	65,8	63,5	58,1	63,2	60,3	59,4	57,9	64,2	60,1	64	68,4	68,3	72,3	75,2	78,8	87,1	84,1	82,7	78,5	77,8	77,4
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	76,9	67,6	61,4	65,4	59,3	59	56,4	59,2	58	57,1	59,6	61,5	64,3	66,2	69	76	76,8	74	73,2	68,7	80,4
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	72,5	57,6	57,3	62,3	58	57,9	60,2	66,2	63,3	64,9	69,9	66,8	71,1	71,6	72,3	75	75,8	75,6	74,1	70,9	75,5
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	67,8	55,6	56,6	61,4	56,8	57,9	60,2	63,8	64	65,1	69,2	68,2	72,1	72,1	72,5	78,9	78,6	72,1	71,3	68	74,7
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	70,7	62,4	57,4	61,2	55,9	55,4	59,1	62,1	61,8	61,8	66,9	66,1	69,2	72,1	74,4	74	72,1	69,6	69	68,2	74,4
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	73,9	68,6	68,7	68,7	69,1	68,3	67,9	72,5	70,3	72,3	77	77,1	82	81,8	81,3	86,9	85,9	84,7	81,4	79,1	82,9

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Y – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	77,9	68,6	62,4	66,4	60,3	60	57,4	60,2	59	58,1	60,6	62,5	65,3	67,2	70	77	77,8	75	74,2	69,7	81,4
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	72,7	64	64,4	61,4	63,6	61,3	61,2	66,6	62,5	64,6	68,3	68,9	74,6	73,8	79,5	82,1	82,4	80,7	78,5	74,7	78,9
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	72,7	64,4	59,4	63,2	57,9	57,4	61,1	64,1	63,8	63,8	68,9	68,1	71,2	74,1	76,4	76	74,1	71,6	71	70,2	76,4
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	82,6	72	69,3	73,6	69,5	67,9	67,1	68,6	65	64,2	68,8	68,4	72,2	72,5	71,8	76,4	76	75,8	73,8	69,4	84,6
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	71,7	63,4	58,4	62,2	56,9	56,4	60,1	63,1	62,8	62,8	67,9	67,1	70,2	73,1	75,4	75	73,1	70,6	70	69,2	75,4
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	75	59,6	58,8	64,6	60	57,9	59,1	64	63	63,6	68,4	67,3	70,8	74,2	71,3	75,9	80,3	73	69,9	67,8	77,6
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	82,6	72	69,3	73,6	69,5	67,9	67,1	68,6	65	64,2	68,8	68,4	72,2	72,5	71,8	76,4	76	75,8	73,8	69,4	84,6
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	78,9	68,2	62,7	67,6	59	62,8	63,3	66,9	65	64,4	68,8	67	72,1	74,8	76,5	77,4	80,7	73	70,8	68,9	80,8
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7	78,7
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	72,7	63,5	62,9	65,4	61	60,4	60,8	64,2	60,7	62,8	66,4	68,3	70,5	70,8	74,2	77,8	75,2	71,7	70	66,7	76,5
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	71,9	62,6	56,4	60,4	54,3	54	51,4	54,2	53	52,1	54,6	56,5	59,3	61,2	64	71	71,8	69	68,2	63,7	75,4
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	69,2	60	55	62,9	55,9	60,3	59,8	64,4	61,5	62	66,9	67,1	69,5	73	72,8	75,8	77,1	73	70,2	67,5	76,3
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	72,7	64	64,4	61,4	63,6	61,3	61,2	66,6	62,5	64,6	68,3	68,9	74,6	73,8	79,5	82,1	82,4	80,7	78,5	74,7	78,9
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	82,6	72	69,3	73,6	69,5	67,9	67,1	68,6	65	64,2	68,8	68,4	72,2	72,5	71,8	76,4	76	75,8	73,8	69,4	84,6
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	75,8	64,7	64,7	68	63,3	63,9	62,8	66,9	65,1	65,4	69,2	67,5	70,7	71	70,3	73,5	74,3	69,8	69,4	65,9	79,2
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	70,9	61,6	55,4	59,4	53,3	53	50,4	53,2	52	51,1	53,6	55,5	58,3	60,2	63	70	70,8	68	67,2	62,7	74,4
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	79,4	70,1	63,9	67,9	61,8	61,5	58,9	61,7	60,5	59,6	62,1	64	66,8	68,7	71,5	78,5	79,3	76,5	75,7	71,2	82,9
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	64,3	62	56,6	61,7	58,8	57,9	56,4	62,7	58,6	62,5	66,9	66,8	70,8	73,7	77,3	85,6	82,6	81,2	77	76,3	75,9
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	78,9	68,2	62,7	67,6	59	62,8	63,3	66,9	65	64,4	68,8	67	72,1	74,8	76,5	77,4	80,7	73	70,8	68,9	80,8
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	62,9	57,6	57,7	57,7	58,1	57,3	56,9	61,5	59,3	61,3	66	66,1	71	70,8	70,3	75,9	74,9	73,7	70,4	68,1	71,9
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7	79,7
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	72,7	63,5	62,9	65,4	61	60,4	60,8	64,2	60,7	62,8	66,4	68,3	70,5	70,8	74,2	77,8	75,2	71,7	70	66,7	76,5
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	84,9	75,6	69,4	73,4	67,3	67	64,4	67,2	66	65,1	67,6	69,5	72,3	74,2	77	84	84,8	82	81,2	76,7	88,4
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	73,2	64,5	64,9	61,9	64,1	61,8	61,7	67,1	63	65,1	68,8	69,4	75,1	74,3	80	82,6	82,9	81,2	79	75,2	79,4
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	76,3	65,2	65,2	68,5	63,8	64,4	63,3	67,4	65,6	65,9	69,7	68	71,2	71,5	70,8	74	74,8	70,3	69,9	66,4	79,7
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	84,9	75,6	69,4	73,4	67,3	67	64,4	67,2	66	65,1	67,6	69,5	72,3	74,2	77	84	84,8	82	81,2	76,7	88,4
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	72,7	64	64,4	61,4	63,6	61,3	61,2	66,6	62,5	64,6	68,3	68,9	74,6	73,8	79,5	82,1	82,4	80,7	78,5	74,7	78,9
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	83,9	74,6	68,4	72,4	66,3	66	63,4	66,2	65	64,1	66,6	68,5	71,3	73,2	76	83	83,8	81	80,2	75,7	87,4
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	80,6	70	67,3	71,6	67,5	65,9	65,1	66,6	63	62,2	66,8	66,4	70,2	70,5	69,8	74,4	74	73,8	71,8	67,4	82,6
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	75,9	66,6	60,4	64,4	58,3	58	55,4	58,2	57	56,1	58,6	60,5	63,3	65,2	68	75	75,8	73	72,2	67,7	79,4
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	72,7	64,4	59,4	63,2	57,9	57,4	61,1	64,1	63,8	63,8	68,9	68,1	71,2	74,1	76,4	76	74,1	71,6	71	70,2	76,4
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	66,3	64	58,6	63,7	60,8	59,9	58,4	64,7	60,6	64,5	68,9	68,8	72,8	75,7	79,3	87,6	84,6	83,2	79	78,3	77,9
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	62,7	54,4	49,4	53,2	47,9	47,4	51,1	54,1	53,8	53,8	58,9	58,1	61,2	64,1	66,4	66	64,1	61,6	61	60,2	66,4
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	72,7	63,5	62,9	65,4	61	60,4	60,8	64,2	60,7	62,8	66,4	68,3	70,5	70,8	74,2	77,8	75,2	71,7	70	66,7	76,5
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	67,7	59,4	54,4	58,2	52,9	52,4	56,1	59,1	58,8	58,8	63,9	63,1	66,2	69,1	71,4	71	69,1	66,6	66	65,2	71,4
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	72,9	63,6	57,4	61,4	55,3	55	52,4	55,2	54	53,1	55,6	57,5	60,3	62,2	65	72	72,8	70	69,2	64,7	76,4
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	72,9	67,6	67,7	67,7	68,1	67,3	66,9	71,5	69,3	71,3	76	76,1	81	80,8	80,3	85,9	84,9	83,7	80,4	78,1	81,9
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	73,9	63,2	57,7	62,6	54	57,8	58,3	61,9	60	59,4	63,8	62	67,1	69,8	71,5	72,4	75,7	68	65,8	63,9	75,8
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	71,7	63,4	58,4	62,2	56,9	56,4	60,1	63,1	62,8	62,8	67,9	67,1	70,2	73,1	75,4	75	73,1	70,6	70	69,2	75,4

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	64,3	62	56,6	61,7	58,8	57,9	56,4	62,7	58,6	62,5	66,9	66,8	70,8	73,7	77,3	85,6	82,6	81,2	77	76,3	75,9
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	64,8	62,5	57,1	62,2	59,3	58,4	56,9	63,2	59,1	63	67,4	67,3	71,3	74,2	77,8	86,1	83,1	81,7	77,5	76,8	76,4
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	75,9	66,6	60,4	64,4	58,3	58	55,4	58,2	57	56,1	58,6	60,5	63,3	65,2	68	75	75,8	73	72,2	67,7	79,4
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	71,5	56,6	56,3	61,3	57	56,9	59,2	65,2	62,3	63,9	68,9	65,8	70,1	70,6	71,3	74	74,8	74,6	73,1	69,9	74,5
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	66,8	54,6	55,6	60,4	55,8	56,9	59,2	62,8	63	64,1	68,2	67,2	71,1	71,1	71,5	77,9	77,6	71,1	70,3	67	73,7
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	69,7	61,4	56,4	60,2	54,9	54,4	58,1	61,1	60,8	60,8	65,9	65,1	68,2	71,1	73,4	73	71,1	68,6	68	67,2	73,4
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	72,9	67,6	67,7	67,7	68,1	67,3	66,9	71,5	69,3	71,3	76	76,1	81	80,8	80,3	85,9	84,9	83,7	80,4	78,1	81,9

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Z – UNI 9614:1990																								
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot			
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	80,4	71,1	64,9	68,9	62,8	62,5	59,9	62,7	61,5	60,6	63,1	65	67,8	69,7	72,5	79,5	80,3	77,5	76,7	72,2	83,9			
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	75,2	66,5	66,9	63,9	66,1	63,8	63,7	69,1	65	67,1	70,8	71,4	77,1	76,3	82	84,6	84,9	83,2	81	77,2	81,4			
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	75,2	66,9	61,9	65,7	60,4	59,9	63,6	66,6	66,3	66,3	71,4	70,6	73,7	76,6	78,9	78,5	76,6	74,1	73,5	72,7	78,9			
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	85,1	74,5	71,8	76,1	72	70,4	69,6	71,1	67,5	66,7	71,3	70,9	74,7	75	74,3	78,9	78,5	78,3	76,3	71,9	87,1			
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2			
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	74,2	65,9	60,9	64,7	59,4	58,9	62,6	65,6	65,3	65,3	70,4	69,6	72,7	75,6	77,9	77,5	75,6	73,1	72,5	71,7	77,9			
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	77,5	62,1	61,3	67,1	62,5	60,4	61,6	66,5	65,5	66,1	70,9	69,8	73,3	76,7	73,8	78,4	82,8	75,5	72,4	70,3	80,1			
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	85,1	74,5	71,8	76,1	72	70,4	69,6	71,1	67,5	66,7	71,3	70,9	74,7	75	74,3	78,9	78,5	78,3	76,3	71,9	87,1			
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	81,4	70,7	65,2	70,1	61,5	65,3	65,8	69,4	67,5	66,9	71,3	69,5	74,6	77,3	79	79,9	83,2	75,5	73,3	71,4	83,3			
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2			
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	75,2	66	65,4	67,9	63,5	62,9	63,3	66,7	63,2	65,3	68,9	70,8	73	73,3	76,7	80,3	77,7	74,2	72,5	69,2	79			
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	74,4	65,1	58,9	62,9	56,8	56,5	53,9	56,7	55,5	54,6	57,1	59	61,8	63,7	66,5	73,5	74,3	71,5	70,7	66,2	77,9			
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	71,7	62,5	57,5	65,4	58,4	62,8	62,3	66,9	64	64,5	69,4	69,6	72	75,5	75,3	78,3	79,6	75,5	72,7	70	78,8			
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	75,2	66,5	66,9	63,9	66,1	63,8	63,7	69,1	65	67,1	70,8	71,4	77,1	76,3	82	84,6	84,9	83,2	81	77,2	81,4			
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77			
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	85,1	74,5	71,8	76,1	72	70,4	69,6	71,1	67,5	66,7	71,3	70,9	74,7	75	74,3	78,9	78,5	78,3	76,3	71,9	87,1			
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77			
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	78,3	67,2	67,2	70,5	65,8	66,4	65,3	69,4	67,6	67,9	71,7	70	73,2	73,5	72,8	76	76,8	72,3	71,9	68,4	81,7			
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	73,4	64,1	57,9	61,9	55,8	55,5	52,9	55,7	54,5	53,6	56,1	58	60,8	62,7	65,5	72,5	73,3	70,5	69,7	65,2	76,9			
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2	79,2			
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	81,9	72,6	66,4	70,4	64,3	64	61,4	64,2	63	62,1	64,6	66,5	69,3	71,2	74	81	81,8	79	78,2	73,7	85,4			
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	66,8	64,5	59,1	64,2	61,3	60,4	58,9	65,2	61,1	65	69,4	69,3	73,3	76,2	79,8	88,1	85,1	83,7	79,5	78,8	78,4			
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	81,4	70,7	65,2	70,1	61,5	65,3	65,8	69,4	67,5	66,9	71,3	69,5	74,6	77,3	79	79,9	83,2	75,5	73,3	71,4	83,3			
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2			
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	65,4	60,1	60,2	60,2	60,6	59,8	59,4	64	61,8	63,8	68,5	68,6	73,5	73,3	72,8	78,4	77,4	76,2	72,9	70,6	74,4			
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2	82,2			
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	75,2	66	65,4	67,9	63,5	62,9	63,3	66,7	63,2	65,3	68,9	70,8	73	73,3	76,7	80,3	77,7	74,2	72,5	69,2	79			
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2			
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	87,4	78,1	71,9	75,9	69,8	69,5	66,9	69,7	68,5	67,6	70,1	72	74,8	76,7	79,5	86,5	87,3	84,5	83,7	79,2	90,9			

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	75,7	67	67,4	64,4	66,6	64,3	64,2	69,6	65,5	67,6	71,3	71,9	77,6	76,8	82,5	85,1	85,4	83,7	81,5	77,7	81,9
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	78,8	67,7	67,7	71	66,3	66,9	65,8	69,9	68,1	68,4	72,2	70,5	73,7	74	73,3	76,5	77,3	72,8	72,4	68,9	82,2
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	87,4	78,1	71,9	75,9	69,8	69,5	66,9	69,7	68,5	67,6	70,1	72	74,8	76,7	79,5	86,5	87,3	84,5	83,7	79,2	90,9
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	75,2	66,5	66,9	63,9	66,1	63,8	63,7	69,1	65	67,1	70,8	71,4	77,1	76,3	82	84,6	84,9	83,2	81	77,2	81,4
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	86,4	77,1	70,9	74,9	68,8	68,5	65,9	68,7	67,5	66,6	69,1	71	73,8	75,7	78,5	85,5	86,3	83,5	82,7	78,2	89,9
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	83,1	72,5	69,8	74,1	70	68,4	67,6	69,1	65,5	64,7	69,3	68,9	72,7	73	72,3	76,9	76,5	76,3	74,3	69,9	85,1
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	78,4	69,1	62,9	66,9	60,8	60,5	57,9	60,7	59,5	58,6	61,1	63	65,8	67,7	70,5	77,5	78,3	75,5	74,7	70,2	81,9
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	75,2	66,9	61,9	65,7	60,4	59,9	63,6	66,6	66,3	66,3	71,4	70,6	73,7	76,6	78,9	78,5	76,6	74,1	73,5	72,7	78,9
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	68,8	66,5	61,1	66,2	63,3	62,4	60,9	67,2	63,1	67	71,4	71,3	75,3	78,2	81,8	90,1	87,1	85,7	81,5	80,8	80,4
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	65,2	56,9	51,9	55,7	50,4	49,9	53,6	56,6	56,3	56,3	61,4	60,6	63,7	66,6	68,9	68,5	66,6	64,1	63,5	62,7	68,9
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2	77,2
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	75,2	66	65,4	67,9	63,5	62,9	63,3	66,7	63,2	65,3	68,9	70,8	73	73,3	76,7	80,3	77,7	74,2	72,5	69,2	79
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	70,2	61,9	56,9	60,7	55,4	54,9	58,6	61,6	61,3	61,3	66,4	65,6	68,7	71,6	73,9	73,5	71,6	69,1	68,5	67,7	73,9
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	75,4	66,1	59,9	63,9	57,8	57,5	54,9	57,7	56,5	55,6	58,1	60	62,8	64,7	67,5	74,5	75,3	72,5	71,7	67,2	78,9
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	75,4	70,1	70,2	70,2	70,6	69,8	69,4	74	71,8	73,8	78,5	78,6	83,5	83,3	82,8	88,4	87,4	86,2	82,9	80,6	84,4
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	76,4	65,7	60,2	65,1	56,5	60,3	60,8	64,4	62,5	61,9	66,3	64,5	69,6	72,3	74	74,9	78,2	70,5	68,3	66,4	78,3
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	74,2	65,9	60,9	64,7	59,4	58,9	62,6	65,6	65,3	65,3	70,4	69,6	72,7	75,6	77,9	77,5	75,6	73,1	72,5	71,7	77,9
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	66,8	64,5	59,1	64,2	61,3	60,4	58,9	65,2	61,1	65	69,4	69,3	73,3	76,2	79,8	88,1	85,1	83,7	79,5	78,8	78,4

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Z – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	67,3	65	59,6	64,7	61,8	60,9	59,4	65,7	61,6	65,5	69,9	69,8	73,8	76,7	80,3	88,6	85,6	84,2	80	79,3	78,9
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	78,4	69,1	62,9	66,9	60,8	60,5	57,9	60,7	59,5	58,6	61,1	63	65,8	67,7	70,5	77,5	78,3	75,5	74,7	70,2	81,9
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	74	59,1	58,8	63,8	59,5	59,4	61,7	67,7	64,8	66,4	71,4	68,3	72,6	73,1	73,8	76,5	77,3	77,1	75,6	72,4	77
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	72,2	63,9	58,9	62,7	57,4	56,9	60,6	63,6	63,3	63,3	68,4	67,6	70,7	73,6	75,9	75,5	73,6	71,1	70,5	69,7	75,9
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	75,4	70,1	70,2	70,2	70,6	69,8	69,4	74	71,8	73,8	78,5	78,6	83,5	83,3	82,8	88,4	87,4	86,2	82,9	80,6	84,4

TERNA 3 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse X – UNI 9614:1990																								
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot			
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	72,9	63,6	57,4	61,4	55,3	55	52,4	55,2	54	53,1	55,6	57,5	60,3	62,2	65	72	72,8	70	69,2	64,7	76,4			
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	67,7	59	59,4	56,4	58,6	56,3	56,2	61,6	57,5	59,6	63,3	63,9	69,6	68,8	74,5	77,1	77,4	75,7	73,5	69,7	73,9			
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	67,7	59,4	54,4	58,2	52,9	52,4	56,1	59,1	58,8	58,8	63,9	63,1	66,2	69,1	71,4	71	69,1	66,6	66	65,2	71,4			
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	77,6	67	64,3	68,6	64,5	62,9	62,1	63,6	60	59,2	63,8	63,4	67,2	67,5	66,8	71,4	71	70,8	68,8	64,4	79,6			
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	66,7	58,4	53,4	57,2	51,9	51,4	55,1	58,1	57,8	57,8	62,9	62,1	65,2	68,1	70,4	70	68,1	65,6	65	64,2	70,4			
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	70	54,6	53,8	59,6	55	52,9	54,1	59	58	58,6	63,4	62,3	65,8	69,2	66,3	70,9	75,3	68	64,9	62,8	72,6			
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	77,6	67	64,3	68,6	64,5	62,9	62,1	63,6	60	59,2	63,8	63,4	67,2	67,5	66,8	71,4	71	70,8	68,8	64,4	79,6			
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	73,9	63,2	57,7	62,6	54	57,8	58,3	61,9	60	59,4	63,8	62	67,1	69,8	71,5	72,4	75,7	68	65,8	63,9	75,8			
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7			
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	67,7	58,5	57,9	60,4	56	55,4	55,8	59,2	55,7	57,8	61,4	63,3	65,5	65,8	69,2	72,8	70,2	66,7	65	61,7	71,5			
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	66,9	57,6	51,4	55,4	49,3	49	46,4	49,2	48	47,1	49,6	51,5	54,3	56,2	59	66	66,8	64	63,2	58,7	70,4			
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	64,2	55	50	57,9	50,9	55,3	54,8	59,4	56,5	57	61,9	62,1	64,5	68	67,8	70,8	72,1	68	65,2	62,5	71,3			
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	67,7	59	59,4	56,4	58,6	56,3	56,2	61,6	57,5	59,6	63,3	63,9	69,6	68,8	74,5	77,1	77,4	75,7	73,5	69,7	73,9			
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	77,6	67	64,3	68,6	64,5	62,9	62,1	63,6	60	59,2	63,8	63,4	67,2	67,5	66,8	71,4	71	70,8	68,8	64,4	79,6			
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	70,8	59,7	59,7	63	58,3	58,9	57,8	61,9	60,1	60,4	64,2	62,5	65,7	66	65,3	68,5	69,3	64,8	64,4	60,9	74,2			
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	65,9	56,6	50,4	54,4	48,3	48	45,4	48,2	47	46,1	48,6	50,5	53,3	55,2	58	65	65,8	63	62,2	57,7	69,4			
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7	71,7			
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	74,4	65,1	58,9	62,9	56,8	56,5	53,9	56,7	55,5	54,6	57,1	59	61,8	63,7	66,5	73,5	74,3	71,5	70,7	66,2	77,9			
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	59,3	57	51,6	56,7	53,8	52,9	51,4	57,7	53,6	57,5	61,9	61,8	65,8	68,7	72,3	80,6	77,6	76,2	72	71,3	70,9			
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	73,9	63,2	57,7	62,6	54	57,8	58,3	61,9	60	59,4	63,8	62	67,1	69,8	71,5	72,4	75,7	68	65,8	63,9	75,8			
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	57,9	52,6	52,7	52,7	53,1	52,3	51,9	56,5	54,3	56,3	61	61,1	66	65,8	65,3	70,9	69,9	68,7	65,4	63,1	66,9			
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7	74,7			
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	67,7	58,5	57,9	60,4	56	55,4	55,8	59,2	55,7	57,8	61,4	63,3	65,5	65,8	69,2	72,8	70,2	66,7	65	61,7	71,5			

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse X – UNI 9614:1990																								
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot			
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	79,9	70,6	64,4	68,4	62,3	62	59,4	62,2	61	60,1	62,6	64,5	67,3	69,2	72	79	79,8	77	76,2	71,7	83,4			
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	68,2	59,5	59,9	56,9	59,1	56,8	56,7	62,1	58	60,1	63,8	64,4	70,1	69,3	75	77,6	77,9	76,2	74	70,2	74,4			
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	71,3	60,2	60,2	63,5	58,8	59,4	58,3	62,4	60,6	60,9	64,7	63	66,2	66,5	65,8	69	69,8	65,3	64,9	61,4	74,7			
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	79,9	70,6	64,4	68,4	62,3	62	59,4	62,2	61	60,1	62,6	64,5	67,3	69,2	72	79	79,8	77	76,2	71,7	83,4			
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	67,7	59	59,4	56,4	58,6	56,3	56,2	61,6	57,5	59,6	63,3	63,9	69,6	68,8	74,5	77,1	77,4	75,7	73,5	69,7	73,9			
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	78,9	69,6	63,4	67,4	61,3	61	58,4	61,2	60	59,1	61,6	63,5	66,3	68,2	71	78	78,8	76	75,2	70,7	82,4			
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	75,6	65	62,3	66,6	62,5	60,9	60,1	61,6	58	57,2	61,8	61,4	65,2	65,5	64,8	69,4	69	68,8	66,8	62,4	77,6			
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	70,9	61,6	55,4	59,4	53,3	53	50,4	53,2	52	51,1	53,6	55,5	58,3	60,2	63	70	70,8	68	67,2	62,7	74,4			
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	67,7	59,4	54,4	58,2	52,9	52,4	56,1	59,1	58,8	58,8	63,9	63,1	66,2	69,1	71,4	71	69,1	66,6	66	65,2	71,4			
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	61,3	59	53,6	58,7	55,8	54,9	53,4	59,7	55,6	59,5	63,9	63,8	67,8	70,7	74,3	82,6	79,6	78,2	74	73,3	72,9			
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	57,7	49,4	44,4	48,2	42,9	42,4	46,1	49,1	48,8	48,8	53,9	53,1	56,2	59,1	61,4	61	59,1	56,6	56	55,2	61,4			
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7	69,7			
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	67,7	58,5	57,9	60,4	56	55,4	55,8	59,2	55,7	57,8	61,4	63,3	65,5	65,8	69,2	72,8	70,2	66,7	65	61,7	71,5			
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	62,7	54,4	49,4	53,2	47,9	47,4	51,1	54,1	53,8	53,8	58,9	58,1	61,2	64,1	66,4	66	64,1	61,6	61	60,2	66,4			
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	67,9	58,6	52,4	56,4	50,3	50	47,4	50,2	49	48,1	50,6	52,5	55,3	57,2	60	67	67,8	65	64,2	59,7	71,4			
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	67,9	62,6	62,7	62,7	63,1	62,3	61,9	66,5	64,3	66,3	71	71,1	76	75,8	75,3	80,9	79,9	78,7	75,4	73,1	76,9			
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	68,9	58,2	52,7	57,6	49	52,8	53,3	56,9	55	54,4	58,8	57	62,1	64,8	66,5	67,4	70,7	63	60,8	58,9	70,8			
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse X – UNI 9614:1990																								
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot			
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	66,7	58,4	53,4	57,2	51,9	51,4	55,1	58,1	57,8	57,8	62,9	62,1	65,2	68,1	70,4	70	68,1	65,6	65	64,2	70,4			
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	59,3	57	51,6	56,7	53,8	52,9	51,4	57,7	53,6	57,5	61,9	61,8	65,8	68,7	72,3	80,6	77,6	76,2	72	71,3	70,9			
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	59,8	57,5	52,1	57,2	54,3	53,4	51,9	58,2	54,1	58	62,4	62,3	66,3	69,2	72,8	81,1	78,1	76,7	72,5	71,8	71,4			
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	70,9	61,6	55,4	59,4	53,3	53	50,4	53,2	52	51,1	53,6	55,5	58,3	60,2	63	70	70,8	68	67,2	62,7	74,4			
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	66,5	51,6	51,3	56,3	52	51,9	54,2	60,2	57,3	58,9	63,9	60,8	65,1	65,6	66,3	69	69,8	69,6	68,1	64,9	69,5			
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	61,8	49,6	50,6	55,4	50,8	51,9	54,2	57,8	58	59,1	63,2	62,2	66,1	66,1	66,5	72,9	72,6	66,1	65,3	62	68,7			
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	64,7	56,4	51,4	55,2	49,9	49,4	53,1	56,1	55,8	55,8	60,9	60,1	63,2	66,1	68,4	68	66,1	63,6	63	62,2	68,4			
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	67,9	62,6	62,7	62,7	63,1	62,3	61,9	66,5	64,3	66,3	71	71,1	76	75,8	75,3	80,9	79,9	78,7	75,4	73,1	76,9			

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Y – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	71,9	62,6	56,4	60,4	54,3	54	51,4	54,2	53	52,1	54,6	56,5	59,3	61,2	64	71	71,8	69	68,2	63,7	75,4
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	66,7	58	58,4	55,4	57,6	55,3	55,2	60,6	56,5	58,6	62,3	62,9	68,6	67,8	73,5	76,1	76,4	74,7	72,5	68,7	72,9
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	66,7	58,4	53,4	57,2	51,9	51,4	55,1	58,1	57,8	57,8	62,9	62,1	65,2	68,1	70,4	70	68,1	65,6	65	64,2	70,4
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	76,6	66	63,3	67,6	63,5	61,9	61,1	62,6	59	58,2	62,8	62,4	66,2	66,5	65,8	70,4	70	69,8	67,8	63,4	78,6
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	65,7	57,4	52,4	56,2	50,9	50,4	54,1	57,1	56,8	56,8	61,9	61,1	64,2	67,1	69,4	69	67,1	64,6	64	63,2	69,4
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	69	53,6	52,8	58,6	54	51,9	53,1	58	57	57,6	62,4	61,3	64,8	68,2	65,3	69,9	74,3	67	63,9	61,8	71,6
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	76,6	66	63,3	67,6	63,5	61,9	61,1	62,6	59	58,2	62,8	62,4	66,2	66,5	65,8	70,4	70	69,8	67,8	63,4	78,6
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	72,9	62,2	56,7	61,6	53	56,8	57,3	60,9	59	58,4	62,8	61	66,1	68,8	70,5	71,4	74,7	67	64,8	62,9	74,8
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	66,7	57,5	56,9	59,4	55	54,4	54,8	58,2	54,7	56,8	60,4	62,3	64,5	64,8	68,2	71,8	69,2	65,7	64	60,7	70,5
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	65,9	56,6	50,4	54,4	48,3	48	45,4	48,2	47	46,1	48,6	50,5	53,3	55,2	58	65	65,8	63	62,2	57,7	69,4
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	63,2	54	49	56,9	49,9	54,3	53,8	58,4	55,5	56	60,9	61,1	63,5	67	66,8	69,8	71,1	67	64,2	61,5	70,3
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	66,7	58	58,4	55,4	57,6	55,3	55,2	60,6	56,5	58,6	62,3	62,9	68,6	67,8	73,5	76,1	76,4	74,7	72,5	68,7	72,9
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	76,6	66	63,3	67,6	63,5	61,9	61,1	62,6	59	58,2	62,8	62,4	66,2	66,5	65,8	70,4	70	69,8	67,8	63,4	78,6
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	69,8	58,7	58,7	62	57,3	57,9	56,8	60,9	59,1	59,4	63,2	61,5	64,7	65	64,3	67,5	68,3	63,8	63,4	59,9	73,2
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	64,9	55,6	49,4	53,4	47,3	47	44,4	47,2	46	45,1	47,6	49,5	52,3	54,2	57	64	64,8	62	61,2	56,7	68,4
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7	70,7
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	73,4	64,1	57,9	61,9	55,8	55,5	52,9	55,7	54,5	53,6	56,1	58	60,8	62,7	65,5	72,5	73,3	70,5	69,7	65,2	76,9
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	58,3	56	50,6	55,7	52,8	51,9	50,4	56,7	52,6	56,5	60,9	60,8	64,8	67,7	71,3	79,6	76,6	75,2	71	70,3	69,9
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	72,9	62,2	56,7	61,6	53	56,8	57,3	60,9	59	58,4	62,8	61	66,1	68,8	70,5	71,4	74,7	67	64,8	62,9	74,8
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	56,9	51,6	51,7	51,7	52,1	51,3	50,9	55,5	53,3	55,3	60	60,1	65	64,8	64,3	69,9	68,9	67,7	64,4	62,1	65,9
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7	73,7
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	66,7	57,5	56,9	59,4	55	54,4	54,8	58,2	54,7	56,8	60,4	62,3	64,5	64,8	68,2	71,8	69,2	65,7	64	60,7	70,5
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Y – UNI 9614:1990																											
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot						
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz		Hz	Hz	Hz	Hz		
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	78,9	69,6	63,4	67,4	61,3	61	58,4	61,2	60	59,1	61,6	63,5	66,3	68,2	71	78	78,8	76	75,2	70,7	82,4						
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	67,2	58,5	58,9	55,9	58,1	55,8	55,7	61,1	57	59,1	62,8	63,4	69,1	68,3	74	76,6	76,9	75,2	73	69,2	73,4						
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	70,3	59,2	59,2	62,5	57,8	58,4	57,3	61,4	59,6	59,9	63,7	62	65,2	65,5	64,8	68	68,8	64,3	63,9	60,4	73,7						
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	78,9	69,6	63,4	67,4	61,3	61	58,4	61,2	60	59,1	61,6	63,5	66,3	68,2	71	78	78,8	76	75,2	70,7	82,4						
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	66,7	58	58,4	55,4	57,6	55,3	55,2	60,6	56,5	58,6	62,3	62,9	68,6	67,8	73,5	76,1	76,4	74,7	72,5	68,7	72,9						
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7						
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	77,9	68,6	62,4	66,4	60,3	60	57,4	60,2	59	58,1	60,6	62,5	65,3	67,2	70	77	77,8	75	74,2	69,7	81,4						
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	74,6	64	61,3	65,6	61,5	59,9	59,1	60,6	57	56,2	60,8	60,4	64,2	64,5	63,8	68,4	68	67,8	65,8	61,4	76,6						
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	69,9	60,6	54,4	58,4	52,3	52	49,4	52,2	51	50,1	52,6	54,5	57,3	59,2	62	69	69,8	67	66,2	61,7	73,4						
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7						
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	66,7	58,4	53,4	57,2	51,9	51,4	55,1	58,1	57,8	57,8	62,9	62,1	65,2	68,1	70,4	70	68,1	65,6	65	64,2	70,4						
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	60,3	58	52,6	57,7	54,8	53,9	52,4	58,7	54,6	58,5	62,9	62,8	66,8	69,7	73,3	81,6	78,6	77,2	73	72,3	71,9						
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	56,7	48,4	43,4	47,2	41,9	41,4	45,1	48,1	47,8	47,8	52,9	52,1	55,2	58,1	60,4	60	58,1	55,6	55	54,2	60,4						
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5						
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5						
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7	68,7						
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	66,7	57,5	56,9	59,4	55	54,4	54,8	58,2	54,7	56,8	60,4	62,3	64,5	64,8	68,2	71,8	69,2	65,7	64	60,7	70,5						
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7						
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	61,7	53,4	48,4	52,2	46,9	46,4	50,1	53,1	52,8	52,8	57,9	57,1	60,2	63,1	65,4	65	63,1	60,6	60	59,2	65,4						
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	66,9	57,6	51,4	55,4	49,3	49	46,4	49,2	48	47,1	49,6	51,5	54,3	56,2	59	66	66,8	64	63,2	58,7	70,4						
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5						
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	66,9	61,6	61,7	61,7	62,1	61,3	60,9	65,5	63,3	65,3	70	70,1	75	74,8	74,3	79,9	78,9	77,7	74,4	72,1	75,9						
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5						
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	67,9	57,2	51,7	56,6	48	51,8	52,3	55,9	54	53,4	57,8	56	61,1	63,8	65,5	66,4	69,7	62	59,8	57,9	69,8						
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5						
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	65,7	57,4	52,4	56,2	50,9	50,4	54,1	57,1	56,8	56,8	61,9	61,1	64,2	67,1	69,4	69	67,1	64,6	64	63,2	69,4						



Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Y – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	58,3	56	50,6	55,7	52,8	51,9	50,4	56,7	52,6	56,5	60,9	60,8	64,8	67,7	71,3	79,6	76,6	75,2	71	70,3	69,9
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	58,8	56,5	51,1	56,2	53,3	52,4	50,9	57,2	53,1	57	61,4	61,3	65,3	68,2	71,8	80,1	77,1	75,7	71,5	70,8	70,4
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	69,9	60,6	54,4	58,4	52,3	52	49,4	52,2	51	50,1	52,6	54,5	57,3	59,2	62	69	69,8	67	66,2	61,7	73,4
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	65,5	50,6	50,3	55,3	51	50,9	53,2	59,2	56,3	57,9	62,9	59,8	64,1	64,6	65,3	68	68,8	68,6	67,1	63,9	68,5
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	60,8	48,6	49,6	54,4	49,8	50,9	53,2	56,8	57	58,1	62,2	61,2	65,1	65,1	65,5	71,9	71,6	65,1	64,3	61	67,7
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	63,7	55,4	50,4	54,2	48,9	48,4	52,1	55,1	54,8	54,8	59,9	59,1	62,2	65,1	67,4	67	65,1	62,6	62	61,2	67,4
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	66,9	61,6	61,7	61,7	62,1	61,3	60,9	65,5	63,3	65,3	70	70,1	75	74,8	74,3	79,9	78,9	77,7	74,4	72,1	75,9

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	06/05/2021	14:08	52013	TCS	BRINDISI	489	70	35	74,4	65,1	58,9	62,9	56,8	56,5	53,9	56,7	55,5	54,6	57,1	59	61,8	63,7	66,5	73,5	74,3	71,5	70,7	66,2	77,9
2	06/05/2021	14:23	4330	REG	SAN SEVERO	82	75	20	69,2	60,5	60,9	57,9	60,1	57,8	57,7	63,1	59	61,1	64,8	65,4	71,1	70,3	76	78,6	78,9	77,2	75	71,2	75,4
3	06/05/2021	14:32	8801	ES*	LECCE	200	150	25	69,2	60,9	55,9	59,7	54,4	53,9	57,6	60,6	60,3	60,3	65,4	64,6	67,7	70,6	72,9	72,5	70,6	68,1	67,5	66,7	72,9
4	06/05/2021	14:43	23530	REG	BARLETTA	82	75	37	79,1	68,5	65,8	70,1	66	64,4	63,6	65,1	61,5	60,7	65,3	64,9	68,7	69	68,3	72,9	72,5	72,3	70,3	65,9	81,1
5	06/05/2021	14:39	23539	REG	Ba.Torre a Mare	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
6	06/05/2021	14:39	8828	ES*	VENEZIA S.LUCIA	200	150	26	68,2	59,9	54,9	58,7	53,4	52,9	56,6	59,6	59,3	59,3	64,4	63,6	66,7	69,6	71,9	71,5	69,6	67,1	66,5	65,7	71,9
7	06/05/2021	14:55	23532	REG	BARLETTA	82	75	33	71,5	56,1	55,3	61,1	56,5	54,4	55,6	60,5	59,5	60,1	64,9	63,8	67,3	70,7	67,8	72,4	76,8	69,5	66,4	64,3	74,1
8	06/05/2021	14:58	4343	REG	BARI C.LE	82	75	37	79,1	68,5	65,8	70,1	66	64,4	63,6	65,1	61,5	60,7	65,3	64,9	68,7	69	68,3	72,9	72,5	72,3	70,3	65,9	81,1
9	06/05/2021	15:14	23541	REG	Fasano	82	75	33	75,4	64,7	59,2	64,1	55,5	59,3	59,8	63,4	61,5	60,9	65,3	63,5	68,6	71,3	73	73,9	77,2	69,5	67,3	65,4	77,3
10	06/05/2021	15:12	603	IC	LECCE	235	150	33	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2	75,2
11	06/05/2021	15:11	4334	REG	FOGGIA	235	35	33	69,2	60	59,4	61,9	57,5	56,9	57,3	60,7	57,2	59,3	62,9	64,8	67	67,3	70,7	74,3	71,7	68,2	66,5	63,2	73
12	06/05/2021	15:17	76994	TME	FALCONARA M.	489	70	35	68,4	59,1	52,9	56,9	50,8	50,5	47,9	50,7	49,5	48,6	51,1	53	55,8	57,7	60,5	67,5	68,3	65,5	64,7	60,2	71,9
13	06/05/2021	15:29	23534	REG	BARLETTA	82	75	33	65,7	56,5	51,5	59,4	52,4	56,8	56,3	60,9	58	58,5	63,4	63,6	66	69,5	69,3	72,3	73,6	69,5	66,7	64	72,8
14	06/05/2021	15:39	23543	REG	Fasano	82	75	20	69,2	60,5	60,9	57,9	60,1	57,8	57,7	63,1	59	61,1	64,8	65,4	71,1	70,3	76	78,6	78,9	77,2	75	71,2	75,4
15	06/05/2021	15:52	4347	REG	BARI C.LE	82	75	3	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
16	06/05/2021	15:59	4338	REG	FOGGIA	82	75	27	79,1	68,5	65,8	70,1	66	64,4	63,6	65,1	61,5	60,7	65,3	64,9	68,7	69	68,3	72,9	72,5	72,3	70,3	65,9	81,1
17	06/05/2021	16:11	23545	REG	Fasano	82	75	24	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
18	06/05/2021	16:15	23536	REG	BARLETTA	82	75	17	72,3	61,2	61,2	64,5	59,8	60,4	59,3	63,4	61,6	61,9	65,7	64	67,2	67,5	66,8	70	70,8	66,3	65,9	62,4	75,7
19	06/05/2021	16:18	65527	TC	VILLA S.G.BOLANO	374	70	30	67,4	58,1	51,9	55,9	49,8	49,5	46,9	49,7	48,5	47,6	50,1	52	54,8	56,7	59,5	66,5	67,3	64,5	63,7	59,2	70,9
20	06/05/2021	16:21	704	IC	ROMA TERMINI	235	150	33	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2	73,2
21	06/05/2021	16:28	58628	MRV	ROMA SMISTAM.	525	70	21	75,9	66,6	60,4	64,4	58,3	58	55,4	58,2	57	56,1	58,6	60,5	63,3	65,2	68	75	75,8	73	72,2	67,7	79,4
22	06/05/2021	16:34	23547	REG	Fasano	82	75	34	60,8	58,5	53,1	58,2	55,3	54,4	52,9	59,2	55,1	59	63,4	63,3	67,3	70,2	73,8	82,1	79,1	77,7	73,5	72,8	72,4
23	06/05/2021	16:42	4340	REG	FOGGIA	82	75	33	75,4	64,7	59,2	64,1	55,5	59,3	59,8	63,4	61,5	60,9	65,3	63,5	68,6	71,3	73	73,9	77,2	69,5	67,3	65,4	77,3
24	06/05/2021	16:44	4353	REG	BARI C.LE	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
25	06/05/2021	16:53	23540	REG	BARLETTA	82	75	26	59,4	54,1	54,2	54,2	54,6	53,8	53,4	58	55,8	57,8	62,5	62,6	67,5	67,3	66,8	72,4	71,4	70,2	66,9	64,6	68,4
26	06/05/2021	16:54	605	IC	TARANTO	235	150	33	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2
27	06/05/2021	17:03	23551	REG	Fasano	235	35	33	69,2	60	59,4	61,9	57,5	56,9	57,3	60,7	57,2	59,3	62,9	64,8	67	67,3	70,7	74,3	71,7	68,2	66,5	63,2	73
28	06/05/2021	17:11	4346	REG	FOGGIA	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
29	06/05/2021	17:18	41203	TEC	BARI LAMASINATA	450	70	35	81,4	72,1	65,9	69,9	63,8	63,5	60,9	63,7	62,5	61,6	64,1	66	68,8	70,7	73,5	80,5	81,3	78,5	77,7	73,2	84,9

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
30	06/05/2021	17:26	23542	REG	BARLETTA	82	75	26	69,7	61	61,4	58,4	60,6	58,3	58,2	63,6	59,5	61,6	65,3	65,9	71,6	70,8	76,5	79,1	79,4	77,7	75,5	71,7	75,9
31	06/05/2021	17:33	23555	REG	Fasano	82	75	25	72,8	61,7	61,7	65	60,3	60,9	59,8	63,9	62,1	62,4	66,2	64,5	67,7	68	67,3	70,5	71,3	66,8	66,4	62,9	76,2
32	06/05/2021	17:33	58402	MRS	TORINO ORB.F.A.	425	70	30	81,4	72,1	65,9	69,9	63,8	63,5	60,9	63,7	62,5	61,6	64,1	66	68,8	70,7	73,5	80,5	81,3	78,5	77,7	73,2	84,9
33	06/05/2021	17:42	4348	REG	SAN SEVERO	82	75	27	69,2	60,5	60,9	57,9	60,1	57,8	57,7	63,1	59	61,1	64,8	65,4	71,1	70,3	76	78,6	78,9	77,2	75	71,2	75,4
34	06/05/2021	17:44	4355	REG	BARI C.LE	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
35	06/05/2021	17:52	76952	MRS	NOVI SAN BOVO	525	70	35	80,4	71,1	64,9	68,9	62,8	62,5	59,9	62,7	61,5	60,6	63,1	65	67,8	69,7	72,5	79,5	80,3	77,5	76,7	72,2	83,9
36	06/05/2021	17:57	23546	REG	BARLETTA	82	75	31	77,1	66,5	63,8	68,1	64	62,4	61,6	63,1	59,5	58,7	63,3	62,9	66,7	67	66,3	70,9	70,5	70,3	68,3	63,9	79,1
37	06/05/2021	18:01	58114	TC	NOVARA BOSCHETTO	489	70	32	72,4	63,1	56,9	60,9	54,8	54,5	51,9	54,7	53,5	52,6	55,1	57	59,8	61,7	64,5	71,5	72,3	69,5	68,7	64,2	75,9
38	06/05/2021	18:10	4354	REG	FOGGIA	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
39	06/05/2021	18:15	8807	ES*	TARANTO	200	150	35	69,2	60,9	55,9	59,7	54,4	53,9	57,6	60,6	60,3	60,3	65,4	64,6	67,7	70,6	72,9	72,5	70,6	68,1	67,5	66,7	72,9
40	06/05/2021	18:30	23568	REG	BARLETTA	82	75	22	62,8	60,5	55,1	60,2	57,3	56,4	54,9	61,2	57,1	61	65,4	65,3	69,3	72,2	75,8	84,1	81,1	79,7	75,5	74,8	74,4
41	06/05/2021	18:27	8326	ES*	ROMA TERMINI	200	150	31	59,2	50,9	45,9	49,7	44,4	43,9	47,6	50,6	50,3	50,3	55,4	54,6	57,7	60,6	62,9	62,5	60,6	58,1	57,5	56,7	62,9
42	06/05/2021	18:33	23559	REG	BARI C.LE	82	75	22	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
43	06/05/2021	18:45	4435	REG	BARI C.LE	82	75	22	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
44	06/05/2021	18:52	607	IC	BARI C.LE	235	150	33	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2	71,2
45	06/05/2021	18:56	23548	REG	BARLETTA	235	35	33	69,2	60	59,4	61,9	57,5	56,9	57,3	60,7	57,2	59,3	62,9	64,8	67	67,3	70,7	74,3	71,7	68,2	66,5	63,2	73
46	06/05/2021	19:11	4356	REG	FOGGIA	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
47	06/05/2021	19:11	8315	ES*	LECCE	200	150	35	64,2	55,9	50,9	54,7	49,4	48,9	52,6	55,6	55,3	55,3	60,4	59,6	62,7	65,6	67,9	67,5	65,6	63,1	62,5	61,7	67,9
48	06/05/2021	19:19	58134	TCS	VERONA QUADR.EUR	374	70	41	69,4	60,1	53,9	57,9	51,8	51,5	48,9	51,7	50,5	49,6	52,1	54	56,8	58,7	61,5	68,5	69,3	66,5	65,7	61,2	72,9
49	06/05/2021	19:26	23552	REG	BARLETTA	82	75	25	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
50	06/05/2021	19:33	23561	REG	Fasano	82	75	18	69,4	64,1	64,2	64,2	64,6	63,8	63,4	68	65,8	67,8	72,5	72,6	77,5	77,3	76,8	82,4	81,4	80,2	76,9	74,6	78,4
52	06/05/2021	19:50	4359	REG	BARI C.LE	82	75	26	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
53	06/05/2021	19:54	23556	REG	BARLETTA	82	75	26	70,4	59,7	54,2	59,1	50,5	54,3	54,8	58,4	56,5	55,9	60,3	58,5	63,6	66,3	68	68,9	72,2	64,5	62,3	60,4	72,3
54	06/05/2021	20:03	23563	REG	BARI C.LE	82	75	21	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
55	06/05/2021	20:20	8811	ES*	LECCE	200	150	30	68,2	59,9	54,9	58,7	53,4	52,9	56,6	59,6	59,3	59,3	64,4	63,6	66,7	69,6	71,9	71,5	69,6	67,1	66,5	65,7	71,9
56	06/05/2021	20:24	23558	REG	BARLETTA	82	75	22	60,8	58,5	53,1	58,2	55,3	54,4	52,9	59,2	55,1	59	63,4	63,3	67,3	70,2	73,8	82,1	79,1	77,7	73,5	72,8	72,4

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Z – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
57	06/05/2021	20:35	23565	REG	BARI C.LE	82	75	31	61,3	59	53,6	58,7	55,8	54,9	53,4	59,7	55,6	59,5	63,9	63,8	67,8	70,7	74,3	82,6	79,6	78,2	74	73,3	72,9
58	06/05/2021	20:38	68002	TCS	BUSTO ARSIZIO	489	70	32	72,4	63,1	56,9	60,9	54,8	54,5	51,9	54,7	53,5	52,6	55,1	57	59,8	61,7	64,5	71,5	72,3	69,5	68,7	64,2	75,9
59	06/05/2021	20:42	4360	REG	FOGGIA	82	75	28	68	53,1	52,8	57,8	53,5	53,4	55,7	61,7	58,8	60,4	65,4	62,3	66,6	67,1	67,8	70,5	71,3	71,1	69,6	66,4	71
60	06/05/2021	20:57	4365	REG	BARI C.LE	82	75	33	63,3	51,1	52,1	56,9	52,3	53,4	55,7	59,3	59,5	60,6	64,7	63,7	67,6	67,6	68	74,4	74,1	67,6	66,8	63,5	70,2
61	06/05/2021	21:06	8319	ES*	BARI C.LE	200	150	35	66,2	57,9	52,9	56,7	51,4	50,9	54,6	57,6	57,3	57,3	62,4	61,6	64,7	67,6	69,9	69,5	67,6	65,1	64,5	63,7	69,9
62	06/05/2021	21:06	23560	REG	BARLETTA	82	75	24	69,4	64,1	64,2	64,2	64,6	63,8	63,4	68	65,8	67,8	72,5	72,6	77,5	77,3	76,8	82,4	81,4	80,2	76,9	74,6	78,4

Linea ferroviaria	Bari-Barletta (Ferrotramviaria)	Tratta	Macchie-Bitonto
Punto di Misura:	VIB02	Comune:	Bari
Provincia:	Bari	Regione:	Puglia
Data/Ora Inizio	07/05/2021 – 10.00	Data/Ora Fine	07/05/2021 – 12.00
Punti	3 terne: T1, T2 e T3	Assi	X, Y, Z
Coordinate	T1	41° 8'45.17"N	16°45'18.52"E
	T2	41° 8'45.25"N	16°45'18.57"E
	T3	41° 8'45.31"N	16°45'18.61"E

AREA DI INDAGINE	POSTAZIONI DI MISURA
	

Terna 1 – Punto T1, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 7 m



Terna 2 – Punto T2, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 10 m



Terna 3 – Punto T3, Quota p.f. 0 m, Distanza asse f. 13 m



TERNA 1 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	71,0	58,5	56,5	69,4	60,2	62,9	66,6	70,2	68,8	74,2	78,7	76,9	78,2	80,7	80,2	80,3	78,6	76,1	77,0	73,1	80,5
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	71,3	58,2	56,9	68,1	61,5	65,3	63,8	71,8	65,9	70,6	78,1	74,1	79,6	80,0	80,7	79,4	75,9	76,3	76,4	71,9	79,4
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	79,7	65,8	65,2	76,4	67,7	71,1	72,2	75,5	72,0	73,0	78,2	82,4	82,4	81,6	79,7	80,7	78,0	77,9	76,7	73,8	83,7
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	72,0	60,0	60,1	67,4	62,5	62,6	67,7	71,2	68,0	74,6	77,5	74,8	78,7	79,8	80,9	79,3	76,4	75,8	76,8	73,5	79,8
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	73,3	60,6	59,0	70,8	59,8	65,6	63,2	71,4	67,9	72,6	78,0	78,3	79,9	79,4	81,0	80,0	77,3	77,0	77,4	74,0	80,3
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	69,3	55,6	59,2	67,1	60,5	62,9	65,5	72,0	66,3	74,1	78,8	75,0	78,7	80,1	79,3	79,7	77,6	76,1	75,6	73,2	79,6
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	71,6	58,9	55,7	66,9	60,1	62,2	64,9	73,3	67,3	74,9	78,9	73,3	79,3	81,0	80,0	79,5	76,6	74,9	76,1	72,7	79,8
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	70,2	59,6	55,6	68,1	58,8	62,1	62,9	70,4	70,2	70,4	77,2	72,6	79,1	78,7	78,8	78,8	77,0	75,8	75,5	72,4	79,3
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	69,3	57,9	54,6	65,6	56,9	63,5	65,3	72,1	68,8	71,3	76,7	75,5	78,1	79,5	79,1	79,1	76,3	74,8	75,9	71,4	78,8
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	66,3	58,2	58,9	64,4	59,6	62,9	64,1	70,9	66,9	72,0	77,5	74,5	79,6	79,1	79,1	77,9	76,0	75,3	76,4	73,2	78,9
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	62,8	55,1	58,2	61,5	58,1	61,7	63,9	71,1	65,6	70,1	76,3	75,0	77,2	78,7	78,4	77,6	74,9	74,1	75,3	70,1	77,2
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	68,1	55,5	59,1	62,8	60,3	63,3	66,8	72,8	70,0	73,0	77,2	77,2	78,0	79,1	77,9	78,0	75,8	76,2	75,5	71,8	79,2
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	66,9	56,2	59,1	63,2	59,2	63,1	63,8	70,8	68,7	68,3	74,3	74,0	75,5	76,2	76,4	76,7	76,3	75,4	74,8	71,8	76,8
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	66,3	57,4	57,6	64,9	59,1	62,8	62,3	67,6	65,4	68,9	75,2	70,5	75,0	77,0	77,0	76,5	74,6	74,6	73,6	70,9	76,4

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Y – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	70,9	56,6	56,6	68,7	56,4	63,2	66,4	69,3	68,3	72,9	77,9	76,1	77,3	79,9	79,4	79,5	77,7	75,4	76,3	72,3	79,8
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	71,4	58,6	58,1	68,0	60,8	64,2	63,7	71,1	64,9	69,8	77,3	73,1	78,7	79,0	79,9	78,7	75,2	75,5	75,7	71,1	78,7
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	80,4	66,7	66,1	76,3	67,4	70,9	71,8	74,9	71,5	72,3	77,4	81,6	81,6	80,9	79,0	79,9	77,3	76,6	76,0	72,8	83,5
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	71,4	59,7	59,2	66,7	61,7	61,7	66,4	70,1	66,9	73,6	76,5	73,9	77,9	79,1	80,2	78,5	75,7	75,0	75,8	72,6	78,9
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	72,6	59,5	59,6	69,9	58,5	65,2	62,3	70,8	66,8	71,5	77,0	77,4	79,1	78,7	80,3	79,5	76,7	76,3	76,7	73,2	79,5
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	68,9	55,4	59,3	66,6	59,7	62,2	65,1	71,1	65,7	73,3	78,0	74,3	77,8	79,5	78,6	79,0	76,7	75,3	74,7	72,4	78,9
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	71,2	58,9	56,7	65,4	58,4	62,1	62,8	72,3	66,7	73,7	78,1	72,1	78,2	80,1	79,0	78,5	76,0	74,0	75,2	72,1	78,9
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	69,0	59,2	56,4	67,2	58,7	60,6	61,3	69,4	69,3	69,7	76,3	71,9	78,3	78,0	78,1	78,0	75,9	74,9	74,7	71,7	78,4
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	68,5	58,0	54,5	64,5	56,4	62,7	63,5	70,7	66,9	70,0	75,7	74,5	77,3	78,7	78,4	78,5	75,4	73,9	75,2	70,6	77,8
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	65,8	59,2	58,3	63,7	59,6	62,6	62,8	70,1	66,2	70,9	76,5	73,4	78,5	78,2	78,1	77,0	75,0	74,4	75,6	72,6	77,9
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	63,4	54,4	57,9	60,7	58,2	62,1	64,2	69,9	64,9	69,1	75,1	74,1	76,0	77,9	77,5	76,9	74,1	73,0	74,4	69,0	76,3
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	68,6	56,3	57,9	63,4	60,0	62,0	66,5	72,2	69,3	72,0	76,3	76,5	77,1	78,4	77,2	77,4	75,2	75,5	74,7	71,1	78,5
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	66,4	54,4	58,7	61,9	58,3	62,0	62,7	69,7	68,0	67,7	73,4	73,3	74,8	75,3	75,8	76,1	75,1	74,7	74,0	71,0	76,0
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	65,3	57,7	56,4	63,7	57,7	60,2	61,4	66,5	64,4	68,2	74,3	69,9	74,1	76,1	76,3	75,8	73,6	73,8	72,9	70,2	75,5

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T1 – Asse Z – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	72,8	58,3	57,2	69,7	59,7	63,8	66,6	70,7	69,9	74,4	79,1	77,2	78,6	81,2	80,6	80,7	79,0	76,8	77,4	73,6	81,0
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	71,8	58,8	59,0	69,2	60,4	65,3	64,7	72,5	66,4	71,2	78,7	74,5	80,1	80,4	81,2	80,0	76,4	76,8	76,8	72,3	79,9
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	79,9	65,9	66,1	76,6	68,3	71,5	72,6	76,2	72,5	73,2	78,7	82,9	82,9	82,1	80,2	81,1	78,3	77,7	77,3	74,2	84,0
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	72,8	59,7	60,2	67,9	62,8	62,4	68,2	71,7	68,4	75,1	77,9	75,2	79,2	80,4	81,3	79,8	77,1	76,3	77,2	73,9	80,3
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	74,0	60,2	60,2	71,6	60,9	66,5	63,6	72,1	68,4	73,1	78,4	78,8	80,4	79,9	81,5	80,6	77,8	77,5	77,9	74,3	80,8
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	69,9	56,5	59,7	67,6	61,3	63,2	66,4	72,5	67,0	74,8	79,4	75,6	79,3	80,7	79,9	80,3	78,0	76,4	75,9	73,5	80,1
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	72,1	59,1	58,9	67,3	59,6	62,6	65,8	73,8	68,3	75,1	79,5	73,5	79,7	81,4	80,5	80,0	77,1	75,1	76,5	73,4	80,3
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	70,8	59,2	58,1	68,5	59,5	62,1	63,2	71,1	70,4	71,1	77,7	73,2	79,7	79,2	79,2	79,2	77,3	76,2	76,0	72,8	79,8
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	69,9	59,5	55,9	66,2	57,1	63,8	66,3	72,3	68,8	71,8	77,1	76,0	78,7	79,9	79,5	79,6	76,7	75,1	76,4	71,9	79,2
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	67,0	58,5	58,0	64,9	59,9	63,5	64,2	71,3	67,2	72,7	78,0	74,9	80,0	79,5	79,4	78,2	76,2	75,6	76,8	73,7	79,3
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	62,5	53,8	58,9	61,5	58,9	62,5	65,2	71,5	65,8	70,5	76,8	75,6	77,5	79,3	78,9	78,0	75,1	74,2	75,5	70,0	77,6
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	68,8	56,9	57,9	62,5	59,9	63,8	67,7	73,7	70,5	73,4	77,7	77,8	78,5	79,7	78,5	78,6	76,3	76,7	75,9	72,3	79,7
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	67,4	55,4	60,2	63,6	60,4	63,7	64,3	71,4	69,5	69,3	74,8	74,5	76,0	76,7	76,8	77,2	76,7	75,8	75,2	72,1	77,4
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	66,9	58,5	58,1	64,8	59,4	62,1	62,4	67,9	65,9	69,8	75,8	71,3	75,4	77,4	77,6	77,0	74,9	75,0	74,0	71,5	76,9

TERNA 2 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	68,1	53,0	54,2	62,6	56,0	61,2	65,9	72,6	68,6	71,5	76,4	74,0	79,6	78,9	79,8	79,2	76,1	75,4	75,9	72,0	79,1
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	76,1	66,4	62,5	71,0	67,3	67,7	71,0	75,2	71,5	75,8	79,0	77,2	77,3	79,5	78,7	78,9	76,5	76,5	75,1	71,7	82,3
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	69,9	60,2	59,2	65,5	59,2	63,3	65,3	72,3	70,4	74,2	76,7	73,0	78,2	78,9	77,8	79,4	76,5	76,3	75,9	72,6	79,0
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	72,2	59,5	58,8	69,4	62,4	63,5	66,0	73,6	67,2	72,6	78,1	75,8	80,2	81,4	80,5	80,8	76,4	76,1	76,6	72,0	80,2
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	69,9	60,0	59,4	65,4	60,8	59,7	62,0	69,9	64,4	66,2	72,1	71,2	74,8	75,2	76,9	77,5	76,7	76,3	74,2	71,3	76,0
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	68,3	52,9	57,8	60,1	57,1	57,5	64,6	72,9	65,9	69,3	77,1	74,3	78,7	79,4	79,0	78,1	74,8	75,0	75,2	71,7	78,3
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	68,1	53,0	54,2	62,6	56,0	61,2	65,9	72,6	68,6	71,5	76,4	74,0	79,6	78,9	79,8	79,2	76,1	75,4	75,9	72,0	79,1
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	76,1	66,4	62,5	71,0	67,3	67,7	71,0	75,2	71,5	75,8	79,0	77,2	77,3	79,5	78,7	78,9	76,5	76,5	75,1	71,7	82,3
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	69,9	60,2	59,2	65,5	59,2	63,3	65,3	72,3	70,4	74,2	76,7	73,0	78,2	78,9	77,8	79,4	76,5	76,3	75,9	72,6	79,0
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	66,2	59,4	57,7	63,4	59,8	63,0	66,5	71,5	68,7	73,0	75,4	73,2	78,6	77,6	78,4	78,3	74,4	74,9	75,3	71,4	78,0
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	63,8	57,4	62,1	61,5	58,9	59,4	60,2	72,2	68,4	68,2	75,4	73,0	78,2	78,4	78,2	78,0	74,9	74,8	75,2	71,7	77,8
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	66,1	59,0	55,4	61,5	62,0	62,7	63,3	71,6	66,3	67,7	75,3	72,0	77,7	78,0	77,3	77,3	75,0	74,4	74,3	70,3	77,0
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	67,3	53,6	55,9	63,4	57,8	57,5	63,3	69,6	65,7	68,7	73,8	73,0	75,7	76,8	77,5	76,2	74,1	73,8	73,5	70,4	76,4
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	64,9	56,0	57,8	60,3	57,7	61,1	62,1	69,9	65,0	68,1	73,8	72,2	75,4	74,8	76,4	76,4	74,5	73,2	73,3	70,2	75,8

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	72,9	60,5	59,8	70,0	63,1	64,2	66,7	73,6	67,7	72,7	78,2	75,9	80,2	81,4	80,3	80,6	76,3	75,9	76,4	71,8	80,3
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	69,8	60,2	60,3	65,7	60,9	60,0	62,5	70,5	64,9	66,5	72,5	71,2	74,7	75,2	76,8	77,4	76,7	76,1	74,1	71,2	76,2
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	68,7	54,6	58,2	60,8	58,8	58,4	64,9	73,2	66,0	69,4	77,2	74,3	78,7	79,3	79,0	78,0	74,7	74,9	75,0	71,6	78,4
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	68,3	53,9	53,3	62,6	56,5	61,3	66,3	72,8	68,8	71,6	76,6	74,3	79,7	78,9	79,7	79,1	76,1	75,2	75,8	72,0	79,3
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	76,6	67,7	63,4	71,5	68,2	68,4	71,4	75,6	71,6	76,0	79,3	77,4	77,4	79,4	78,6	78,7	76,6	76,5	75,1	71,9	82,7
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	70,4	60,3	59,5	66,4	59,1	63,9	65,5	72,0	70,4	74,4	76,7	73,0	78,1	78,7	77,6	79,2	76,4	76,4	75,9	72,8	79,1
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	66,3	60,0	57,7	64,3	60,2	63,3	66,6	71,4	69,0	73,3	75,4	73,3	78,5	77,4	78,3	78,1	74,3	74,7	75,3	71,5	78,1
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	65,2	58,5	62,0	62,8	58,9	59,8	61,1	72,2	69,0	68,4	75,3	73,1	78,2	78,4	78,0	77,9	74,8	74,6	75,1	71,6	78,0
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	68,3	59,6	56,9	63,0	62,5	63,8	63,9	71,9	66,2	67,8	75,4	72,1	77,7	77,9	77,1	77,0	74,8	74,2	74,2	70,2	77,4
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	71,3	54,2	56,3	65,3	58,0	59,6	64,5	70,0	66,8	69,0	74,1	73,2	75,8	76,8	77,3	75,9	74,1	73,6	73,3	70,3	77,6
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	67,2	57,7	58,4	61,7	58,9	61,6	63,5	70,1	65,9	68,4	74,0	72,2	75,4	74,8	76,3	76,3	74,5	73,2	73,1	69,9	76,3
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	72,3	67,2	61,6	64,6	63,9	63,0	64,9	70,2	67,4	70,7	73,7	70,1	74,9	73,9	74,5	75,3	74,2	73,6	72,7	69,2	77,7
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	72,9	60,5	59,8	70,0	63,1	64,2	66,7	73,6	67,7	72,7	78,2	75,9	80,2	81,4	80,3	80,6	76,3	75,9	76,4	71,8	80,3
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	69,8	60,2	60,3	65,7	60,9	60,0	62,5	70,5	64,9	66,5	72,5	71,2	74,7	75,2	76,8	77,4	76,7	76,1	74,1	71,2	76,2

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T2 – Asse Z – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	80,4	71,1	64,9	68,9	62,8	62,5	59,9	62,7	61,5	60,6	63,1	65	67,8	69,7	72,5	79,5	80,3	77,5	76,7	72,2	83,9
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	75,2	66,5	66,9	63,9	66,1	63,8	63,7	69,1	65	67,1	70,8	71,4	77,1	76,3	82	84,6	84,9	83,2	81	77,2	81,4
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	75,2	66,9	61,9	65,7	60,4	59,9	63,6	66,6	66,3	66,3	71,4	70,6	73,7	76,6	78,9	78,5	76,6	74,1	73,5	72,7	78,9
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	85,1	74,5	71,8	76,1	72	70,4	69,6	71,1	67,5	66,7	71,3	70,9	74,7	75	74,3	78,9	78,5	78,3	76,3	71,9	87,1
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	69,3	57,1	58,1	62,9	58,3	59,4	61,7	65,3	65,5	66,6	70,7	69,7	73,6	73,6	74	80,4	80,1	73,6	72,8	69,5	76,2
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	74,2	65,9	60,9	64,7	59,4	58,9	62,6	65,6	65,3	65,3	70,4	69,6	72,7	75,6	77,9	77,5	75,6	73,1	72,5	71,7	77,9
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	77,5	62,1	61,3	67,1	62,5	60,4	61,6	66,5	65,5	66,1	70,9	69,8	73,3	76,7	73,8	78,4	82,8	75,5	72,4	70,3	80,1
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	85,1	74,5	71,8	76,1	72	70,4	69,6	71,1	67,5	66,7	71,3	70,9	74,7	75	74,3	78,9	78,5	78,3	76,3	71,9	87,1
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	81,4	70,7	65,2	70,1	61,5	65,3	65,8	69,4	67,5	66,9	71,3	69,5	74,6	77,3	79	79,9	83,2	75,5	73,3	71,4	83,3
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2	81,2
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	75,2	66	65,4	67,9	63,5	62,9	63,3	66,7	63,2	65,3	68,9	70,8	73	73,3	76,7	80,3	77,7	74,2	72,5	69,2	79
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	74,4	65,1	58,9	62,9	56,8	56,5	53,9	56,7	55,5	54,6	57,1	59	61,8	63,7	66,5	73,5	74,3	71,5	70,7	66,2	77,9
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	71,7	62,5	57,5	65,4	58,4	62,8	62,3	66,9	64	64,5	69,4	69,6	72	75,5	75,3	78,3	79,6	75,5	72,7	70	78,8
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	75,2	66,5	66,9	63,9	66,1	63,8	63,7	69,1	65	67,1	70,8	71,4	77,1	76,3	82	84,6	84,9	83,2	81	77,2	81,4

TERNA 3 – DETTAGLIO DEI LIVELLI EQUIVALENTI IN DECIBEL DELLE ACCELERAZIONI PER I SINGOLI EVENTI DEI TRANSITI FERROVIARI (UNI 9614:1990)

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse X – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	58,1	61,7	65,3	60,9	56,4	60,6	62,2	62,7	62,7	64,5	64,6	63,0	63,0	63,0	76,3	83,8	83,9	76,0	76,1	76,9	73,9
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	52,5	58,4	62,2	63,9	62,8	65,6	59,7	62,1	62,1	63,9	66,3	65,3	65,3	65,3	73,3	80,8	85,5	78,0	75,5	77,8	73,6
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	53,1	54,9	66,5	63,5	60,6	64,8	62,2	58,4	58,4	64,5	66,7	63,3	63,3	63,3	79,3	82,7	85,0	81,8	79,3	81,9	76,2
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	52,1	53,2	53,0	65,6	59,7	57,1	62,8	65,0	65,0	59,2	62,4	62,8	62,8	62,8	75,7	80,7	81,9	77,5	75,3	77,5	72,0
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	52,1	53,8	56,7	61,9	61,7	56,2	60,9	58,9	58,9	63,5	67,5	62,4	62,4	62,4	76,7	79,3	82,8	79,1	78,4	78,8	72,7
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	51,8		53,3	59,3	61,2	61,9	62,2	60,4	60,4	64,0	65,2	62,3	62,3	62,3	71,2	75,4	80,9	77,4	75,9	78,4	70,4
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	53,3	55,5	54,0	57,9	55,8	59,4	57,4	62,2	62,2	60,8	63,3	65,7	65,7	65,7	73,5	76,7	80,3	76,1	72,9	77,4	69,6
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	50,9	53,5	59,4	63,8	62,3	61,6	65,6	63,8	63,8	59,8	61,6	58,5	58,5	58,5	76,4	79,8	80,0	78,8	76,0	77,4	72,3
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	53,0	50,0	51,8	60,1	59,9	62,4	62,4	60,1	60,1	64,6	63,2	61,8	61,8	61,8	75,5	78,4	79,6	80,2	79,2	76,7	71,8
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	51,7		56,0	59,8	59,9	56,1	59,4	58,9	58,9	62,9	66,4	66,6	66,6	66,6	76,0	77,6	80,6	78,9	77,0	76,3	71,6
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	53,5	51,1		53,4	58,0	59,8	61,0	60,1	60,1	64,1	64,6	61,3	61,3	61,3	73,9	78,0	78,3	77,5	76,7	77,1	70,4
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	53,6		53,5	58,9	58,4	62,6	64,6	62,3	62,3	64,0	62,3	61,3	61,3	61,3	77,2	80,0	83,0	78,0	77,4	76,9	73,0
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	54,7	50,3	52,5	59,4	62,8	59,3	63,9	58,1	58,1	63,0	64,0	63,3	63,3	63,3	72,6	79,9	82,6	79,1	76,4	77,6	72,0
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	53,4	53,3	60,4	62,4	62,7	65,9	61,2	62,1	62,1	59,9	66,7	63,6	63,6	63,6	75,1	78,9	80,7	78,0	75,6	77,3	71,8

Transiti ferroviari								Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Y – UNI 9614:1990																					
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
								[s]	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	55,7	56,1	55,8	59,1	56,6	56,1	57,3	56,2	62,0	60,0	59,1	60,1	63,2	62,8	67,6	76,1	76,0	70,9	74,0	73,3	68,6
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	50,8		55,2	57,9	50,4	55,6	56,7	59,6	61,1	58,4	57,7	60,8	60,4	64,8	66,4	72,7	75,2	74,4	74,3	74,8	66,6
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	51,9	48,3	59,0	55,9	62,8	59,3	59,1	58,8	59,6	59,8	60,7	61,4	63,8	66,7	70,2	75,6	79,4	75,2	77,1	80,3	69,5
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	52,5	53,0	56,5	59,7	51,5	56,7	58,8	56,9	57,2	58,9	61,4	60,7	62,2	64,7	69,6	73,4	75,7	73,6	73,9	74,9	67,4
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	52,9	52,2	49,1		58,0	56,6	57,8	59,5	56,6	60,7	60,4	62,3	59,6	67,4	72,0	75,3	76,6	74,2	77,0	76,3	68,5
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	50,9	52,2	52,5	51,0	60,7	59,1	61,1	61,7	57,3	58,3	59,7	59,3	60,3	63,0	66,5	70,2	74,5	73,4	74,1	76,5	66,8
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	53,6	52,6	56,4	52,7	57,6	54,7	54,3	54,4	57,2	59,6	61,0	59,1	61,1	61,8	66,0	73,2	74,2	70,0	72,2	73,9	65,6
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	51,3		51,5	54,5	59,2	53,6	58,0	57,6	58,5	58,7	60,9	58,6	60,5	63,6	68,7	73,9	78,7	73,6	75,3	73,6	67,7
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	51,2		49,4	52,4	53,1	57,3	56,9	57,9	60,5	61,1	58,9	58,9	62,2	63,4	69,0	72,9	75,0	74,5	76,2	74,3	67,4
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	51,1	51,8	55,8	58,6	52,0	58,7	55,0	58,6	55,2	58,8	60,7	60,5	63,7	66,0	69,3	72,9	75,1	74,1	75,0	73,1	67,1
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	53,3		53,6	52,4	57,6	55,4	56,9	54,8	58,6	57,6	57,5	59,1	60,4	63,3	65,3	72,9	76,1	71,2	75,6	74,4	66,7
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	53,6		52,6	50,4	52,8	59,5	57,5	56,8	58,4	58,0	59,4	59,5	60,4	62,8	70,8	73,8	75,7	73,9	75,1	74,0	67,0
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	54,4			49,3	50,1	59,1	57,4	56,2	56,6	60,0	59,9	60,3	61,2	63,6	66,9	73,4	75,7	73,9	74,3	74,3	67,6
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	54,0	50,7	49,3	52,3	51,9	53,6	58,5	55,1	56,1	58,3	59,3	59,8	62,5	64,0	67,6	73,0	76,9	71,7	74,8	74,0	66,9

Transiti ferroviari									Valori in frequenza in 1/3 di ottava [Hz] – Valori riferiti alla terna T3 – Asse Z – UNI 9614:1990																				
N	Data	Ora	Treno	Cat.	Direzione	L [m]	V [km/h]	Durata [s]	1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	13	16	20	25	32	40	50	63	80	Tot
									Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	Hz	
1	07/05/2021	09:13	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	53,8	50,4		58,5	57,0	53,7	50,9	54,6	56,1	60,4	60,0	61,3	62,4	65,1	67,7	71,2	73,2	70,6	77,1	68,5	65,4
2	07/05/2021	09:24	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	49,9		50,9	50,4	51,4	54,2	54,5	52,3	55,1	56,0	57,9	60,6	60,4	65,9	67,1	69,7	73,3	72,0	77,2	71,0	64,7
3	07/05/2021	10:13	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	51,3		53,4	48,9	57,6	57,2	58,6	58,3	61,6	57,7	61,4	60,6	65,9	65,2	70,7	72,3	76,3	76,6	79,6	74,5	68,3
4	07/05/2021	11:46	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	25	51,6		58,2	51,8	50,0	52,4	57,1	55,5	57,4	57,8	56,6	59,4	64,8	65,0	67,7	70,5	72,6	71,4	77,5	71,5	65,5
5	07/05/2021	11:51	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	52,0		48,4	49,6	50,6	52,4	54,0	55,6	54,6	57,2	60,3	59,3	64,4	65,5	69,2	71,1	72,8	72,2	80,1	73,4	66,0
6	07/05/2021	12:35	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	50,7	48,8	52,5	51,8	53,4	52,9	51,3	51,8	56,1	56,0	57,8	58,3	59,1	65,1	65,1	68,6	72,5	71,0	77,1	72,8	64,4
7	07/05/2021	12:40	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	24	53,7	54,4	54,2	52,0	56,3	52,7	52,0	54,5	52,7	53,9	55,9	61,6	63,3	63,2	64,1	66,9	71,4	70,2	75,3	69,2	63,5
8	07/05/2021	13:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	23	50,8		56,1	58,9	52,5	58,3	57,0	54,4	54,6	55,6	58,9	59,7	60,4	61,6	65,6	69,9	75,8	70,8	77,8	73,2	66,0
9	07/05/2021	13:34	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	50,6		51,0	52,0	48,7	57,2	56,5	56,4	59,4	59,7	57,1	57,1	59,6	62,5	67,0	70,6	75,0	73,0	78,3	70,6	65,7
10	07/05/2021	14:30	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	50,3		53,7	48,7	55,5	54,3	54,4	56,0	57,0	56,9	59,0	59,6	67,0	63,4	67,6	69,5	75,0	72,4	77,7	71,1	66,1
11	07/05/2021	14:36	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	22	51,1		49,3	48,9	53,4	54,0	51,3	52,5	52,6	58,6	58,3	60,1	59,8	64,3	62,7	69,9	73,9	69,6	77,8	70,7	64,4
12	07/05/2021	15:12	ETR341	REG	MACCHIE	75	70	25	53,0		54,5	51,1	51,9	55,5	57,3	52,8	56,8	55,5	57,4	60,7	62,1	64,1	68,5	70,7	72,1	71,3	77,5	70,8	65,4
13	07/05/2021	15:26	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	22	51,2		50,7	53,9	50,4	48,2	53,7	53,7	56,4	55,0	54,9	58,6	62,4	65,6	65,8	70,9	72,5	71,9	76,7	71,6	64,6
14	07/05/2021	16:15	ETR341	REG	BARI C.LE	75	70	21	51,5	49,4	55,7	55,8	55,4	58,1	51,9	57,6	56,6	60,2	58,1	61,2	66,2	64,2	67,1	69,9	73,7	70,5	76,8	69,8	65,8

CERTIFICATO DI TARATURA



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44473-A
Certificate of Calibration LAT 068 44473-A

- data di emissione date of issue	2019-12-18
- cliente customer	ISTITUTO IRIDE SRL 00147 - ROMA (RM)
- destinatario receiver	ISTITUTO IRIDE SRL 00147 - ROMA (RM)
- richiesta application	19-00816-T
- in data date	2019-12-06
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	FUSION
- matricola serial number	11449
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-12-18
- data delle misure date of measurements	2019-12-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.





C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
02 57692858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44479-A
Certificate of Calibration LAT 068 44479-A

data di emissione date of issue	2019-12-19
cliente customer	ISTITUTO IRIDE SRL 00147 - ROMA (RM)
destinatario recipient	ISTITUTO IRIDE SRL 00147 - ROMA (RM)
richiesta application	19-00816-T
in data date	2019-12-06
Riferisce a referring to	
oggetto item	Analizzatore
costruttore manufacturer	01-dB
modello model	FUSION
matricola serial number	11452
data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-12-18
data delle misure date of measurements	2019-12-19
registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono indicati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Tali incertezze sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been stated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Usually, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-19-PVE-72765

DELIVRE PAR : ACOEM
ISSUED BY: Service Métrologie

INSTRUMENT VERIFIE
INSTRUMENT CHECKED
69760 LIMONEST
France
Designation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Designation : **Integrating-Averaging Sound Level Meter**

Constructeur : 01dB
Manufacturer :

Type : FUSION
Type :

N° de serie : 12345
Serial number :

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : 22/11/2019
Date of issue :

Ce constat comprend 5 pages
This certificate includes 5 pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB
François MAGAND



LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

Ce document ne peut pas être utilisé en lieu
et place d'un certificat d'étalonnage. Ce document
est réalisé suivant les recommandations du
fascicule de documentation X 07-011.

THIS DOCUMENT CANT BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS