
Amazon PSR2 – San Salvo

Valutazione del Rumore Ecologico

784-B050430

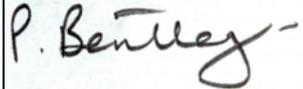
Amazon Italia Logistica S.R.L.

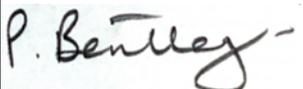
Gennaio 2024

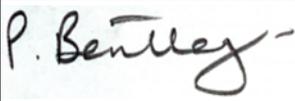
**Documento redatto per conto di Tetra Tech Group Limited. Registrato in Inghilterra
con il numero: 6595608**

CONTROLLO DOCUMENTAZIONE

Documento:	Valutazione del Rumore Ecologico
Progetto:	Amazon PSR2 – San Salvo
Cliente:	Amazon Italia Logistica S.R.L.
Numero progetto:	784-B050430
Origine file:	Z:\Projects\784-B050430 Amazon Turin Drone Pilot Study\60 Project Output\61 Work in Progress\

Revisione:	0	Redatto da:	David Fink <small>Consulente ambientale</small>	
Data:	18/01/2024	Verificato da:	Paul Bentley <small>Consulente ambientale</small>	
Stato:	Prima edizione	Approvato da:	Nigel Mann <small>Consulente ambientale</small>	
Descrizione della revisione:				

Revisione:	1	Redatto da:	David Fink <small>Consulente ambientale</small>	
Data:	22/01/2024	Verificato da:	Paul Bentley <small>Consulente ambientale</small>	
Stato:	Seconda edizione	Approvato da:	Nigel Mann <small>Consulente ambientale</small>	
Descrizione della revisione:	Aggiornamenti minori alla valutazione			

Revisione:	2	Redatto da:	David Fink <small>Consulente ambientale</small>	
Data:	31/01/2024	Verificato da:	Paul Bentley <small>Consulente ambientale</small>	
Stato:	Terza edizione	Approvato da:	Nigel Mann <small>Consulente ambientale</small>	
Descrizione della revisione:	Modifiche minori.			

INDICE

1.0 INTRODUZIONE	1
1.1 Finalità della presente relazione	1
1.2 Contesto legislativo.....	1
1.3 Qualifiche dei consulenti acustici e associazioni professionali.....	2
2.0 CRITERI DI VALUTAZIONE	3
2.1 Guida nazionale alle procedure di pianificazione.....	3
2.2 Criteri di valutazione	4
Livello di significatività del disturbo sonoro	6
Livelli/tipi di rumore associati.....	6
3.0 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	7
3.1 Metodologia di modellazione del rumore	7
3.2 Dati di inserimento del modello	7
3.2.1 Dati rumorosità UAS	7
3.3 Recettori sensibili	9
4.0 INDAGINE SUL RUMORE	11
4.1 Risultati dell'indagine sul rumore.....	12
5.0 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI.....	15
5.1 Valutazione ecologica del sorvolo	15
5.2 Valutazione ecologica della consegna.....	15

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1.1: Qualifiche ed esperienza dei consulenti acustici	2
Tabella 2.1 Limiti di zonizzazione acustica.....	3
Tabella 2.2 Specie protette all'interno di SIC/ZSC	5
Tabella 2.3 Soglie di disturbo sonoro (TIDE Toolbox 2016)	6
Tabella 2.4 Criteri di rumorosità adottati per le aree ecologiche protette	6
Tabella 3.1: Sorgenti dei parametri di modellazione e dati di inserimento	7
Tabella 3.2 Informazioni di laboratorio UAS.....	8
Tabella 3.3 Informazioni operative UAS	8
Tabella 3.4: Posizioni dei recettori esistenti	9
Tabella 4.1: Posizioni di monitoraggio del rumore	11
Tabella 4.2: Condizioni meteorologiche durante l'indagine.....	13
Tabella 4.3: Risultati dell'indagine di monitoraggio del rumore al basale (livelli medi)	14
Tabella 5.1 Risultati riepilogativi per il numero indicativo di sorvoli UAS consentiti	15
Tabella 5.2: Risultati della valutazione del sorvolo del recettore ecologico.....	15
Tabella 5.3 Risultati riepilogativi per il numero indicativo di consegne UAS consentite	16
Tabella 5.4: Risultati della valutazione ecologica della consegna del recettore	16

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 3.1 Posizioni dei recettori di valutazione	10
Figura 4.1: Posizioni di monitoraggio del rumore	12

APPENDICI

Appendice A: Glossario della terminologia

Appendice B: Condizioni del rapporto

1.0 INTRODUZIONE

1.1 FINALITÀ DELLA PRESENTE RELAZIONE

Amazon sta prendendo in considerazione l'introduzione di droni (Unmanned Aircraft Systems, UAS) per la consegna dei pacchi presso uno dei suoi centri di distribuzione esistenti noto come PSR2 situato in Viale Germania, 66050 San Salvo, Italia.

Il presente documento considera gli effetti indicativi del rumore operativo derivante dai movimenti dei droni sui recettori ecologici circostanti durante il giorno (06:00-22:00).

Un certo numero di aree ecologiche protette si trovano all'interno dell'area di consegna UAS operativa proposta.

Tetra Tech ha intrapreso una modellazione iniziale, indicativa e più sfavorevole dei potenziali movimenti dei droni e delle operazioni esistenti, sulla base delle informazioni fornite da Amazon. Questo resoconto è stato prodotto per fornire consulenza interna ad Amazon, per determinare i probabili impatti e le restrizioni sui movimenti dei droni rispetto alle linee guida locali, nazionali e dell'UE sul rumore. Laddove applicabile, all'interno delle valutazioni sono state implementate linee guida specifiche per quanto riguarda il rumore dei droni (sia esistenti sia emergenti).

L'Appendice A contiene un elenco della terminologia acustica e delle abbreviazioni utilizzate nella presente relazione, mentre l'Appendice B contiene le condizioni della relazione.

1.2 CONTESTO LEGISLATIVO

La principale legge italiana in materia di riduzione dell'inquinamento acustico è il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*", pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* del 08/03/1991.

Con la Legge del 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*", pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale* del 30/10/1995, vengono stabiliti i principi fondamentali relativi alla tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico causato da sorgenti sonore fisse e mobili. A differenza del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° marzo 1991, che è principalmente finalizzato al controllo delle sorgenti sonore, la Legge Quadro n. 447/95 introduce requisiti per i mezzi preventivi di mitigazione dell'inquinamento acustico per alcuni tipi di attività e sorgenti di rumore.

La legge detta i requisiti per la "valutazione o documentazione di impatto acustico", ma non ne specifica i criteri e i contenuti, rimandando la determinazione alle singole Regioni attraverso l'emanazione di una specifica Legge Regionale (art. 4, comma 1, lettera d). La legge si applica a tutte le attività che producono emissioni sonore nell'ambiente esterno e abitativo, che possono provocare fastidio e disturbo al riposo, alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento di ecosistemi, beni materiali e monumenti.

In generale, lo Stato deve stabilire i valori limite e le disposizioni per il coordinamento dell'attività normativa, mentre le singole Regioni definiscono i criteri per effettuare le classificazioni del territorio e rilasciano le autorizzazioni per gli sviluppi. Le classificazioni territoriali vengono effettuate a livello comunale.

La Legge del 26 ottobre 1995 n. 447 prevede anche l'emanazione di una serie di decreti relativi al controllo dell'inquinamento acustico, tra cui i seguenti sono rilevanti ai fini della presente valutazione:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" *Gazzetta Ufficiale* del 01/12/97.
- Decreto del 16 marzo 1998 "*Tecniche per la rilevazione e la misurazione dell'inquinamento acustico*" *Gazzetta Ufficiale* 01/04/98.
- DPR 30 marzo 2004 n. 142 "*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico proveniente dal traffico veicolare, ai sensi dell'articolo 11 della legge n. 447*" *Gazzetta Ufficiale* del 01° giugno 2004.
- DPCM 31 marzo 1998 "*Atto di orientamento e coordinamento contenente i criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica*" ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 1, lettera b), e dell'articolo. 2, paragrafi 6, 7 e 8 della Legge del 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" "*Gazzetta Ufficiale* 26/05/98.
- DGR 2 febbraio 2004, n. 9-11616 LR n. 52/2000, articolo 3, paragrafo 3, lettera c). "*Criteri per la preparazione della documentazione sull'impatto acustico*" BURP 5/2/2004
- LR 20 ottobre 2000, n. 52 "*Disposizioni per la protezione dell'ambiente in materia di inquinamento acustico*" BURP 25/10/2000

1.3 QUALIFICHE DEI CONSULENTI ACUSTICI E ASSOCIAZIONI PROFESSIONALI

Il consulente acustico principale del progetto è David Fink. La relazione è stata controllata da Paul Bentley e verificata da Nigel Mann. Le qualifiche, l'appartenenza e l'esperienza pertinenti sono riassunte nella Tabella 1.2 di seguito.

Tabella 1.1: Qualifiche ed esperienza dei consulenti acustici

Nome	Istruzione	Esperienza nell'esecuzione di valutazioni del rumore (Data di inizio dell'attività nel settore del rumore e dell'acustica)	Conseguimento della qualifica di membro associato dell'Istituto di Acustica (data)	Conseguimento dell'appartenenza all'Istituto di Acustica (data)
David Fink	BEng 2016	Mar 2017	Lug 2017	-
Paul Bentley	BSc 2004 MSc 2005 PgDip 2012	Feb 2008	Giu 2012	Ago 2016
Nigel Mann	BSc 1997 MSc 1999 PgDip 2001	Nov 1998	Nov 2001	Lug 2005

2.0 CRITERI DI VALUTAZIONE

2.1 GUIDA NAZIONALE ALLE PROCEDURE DI PIANIFICAZIONE

La zonizzazione acustica introdotta dal Decreto italiano DPCM 1/3/91 è stata confermata dalla Legge Quadro sul Rumore Ambientale 447/95 e dal DPCM 14/11/97. Il DPCM 1/3/91 e la successiva Legge Quadro sul Rumore Ambientale 447/95 stabiliscono i limiti massimi di accettabilità diurna e notturna dei livelli di inquinamento acustico in base alle caratteristiche fisiche e funzionali delle aree locali. Il DPCM 14/11/97 definisce la soglia dei diversi valori limite come segue:

- **Valore limite di emissione:** limiti per il rumore emesso dalla fonte di rumore proposta, misurato al confine dell'area della fonte in prossimità di spazi occupati dal pubblico.
- **Valore limite di immissione:** limiti assoluti per tutte le sorgenti di rumore esistenti e proposte (ad eccezione delle infrastrutture di trasporto), misurati presso il recettore sensibile.

I limiti sopra indicati sono delineati per le corrispondenti classi di uso del suolo nella Tabella 2.1 di seguito.

Tabella 2.1 Limiti di zonizzazione acustica

Tipo di zona acustica	Valore limite di emissione L_{Aeq} dB		Valore limite di immissione L_{Aeq} dB	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
Zona I Aree protette	45	35	50	40
Zona II Aree principalmente residenziali	50	40	55	45
Zona III Aree a uso misto	55	45	60	50
Zona IV Aree di attività intensive	60	50	65	55
Zona V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
Zona VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Data la natura altamente mobile delle fonti valutate in questo resoconto (e il fatto che le operazioni UA debbano estendersi oltre il confine del sito), i livelli proposti sono stati valutati per quanto riguarda i valori limite di ingresso del rumore presso i recettori ecologici, che si presume siano all'interno dell'Area I. Per tenere conto dei contributi di altre fonti di rumore, questi limiti sono stati ridotti di 5 dB.

2.2 CRITERI DI VALUTAZIONE

Le politiche di controllo dell'UE per i recettori ecologici sono la Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE) e la Direttiva Uccelli (Direttiva 79/409/CEE). Le politiche hanno lo scopo di identificare e proteggere i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) nell'ambito della rete Natura 2000. Le Direttive hanno specificamente lo scopo di prevenire i seguenti impatti su SIC/ZSC:

- tutte le forme di cattura o uccisione deliberata in natura
- il disturbo intenzionale, ad esempio durante la riproduzione, l'allevamento, l'ibernazione e la migrazione
- il deterioramento o la distruzione dei siti di riproduzione o delle aree di riposo
- la distruzione deliberata di nidi o uova, o la raccolta, il taglio, lo sradicamento o la distruzione di piante protette in natura
- l'uso di tutti i mezzi indiscriminati di cattura o uccisione in grado di causare la scomparsa locale e gravi disturbi alle popolazioni di tali specie, e
- la conservazione, il trasporto e la vendita di esemplari prelevati in natura

Si prevede che l'attività del drone proposta sia rilevante solo in termini di "*disturbo intenzionale, ad esempio durante la riproduzione, l'allevamento, l'ibernazione e la migrazione*". Pertanto, tutte le specie protette all'interno di SIC/ZSC pertinenti e le rispettive categorie di rischio sono state raccolte nella Tabella 2.2 di seguito.

Tabella 2.2 Specie protette all'interno di SIC/ZSC

Sito	Specie	Categoria di specie	Categoria di rischio IUCN	Tipo di popolazione
IT7140109 Marina Di Vasto	Testuggine palustre europea	Rettili	Quasi a rischio	Permanente
IT7228221 Foce Trigno - Marina di Petacciato	Piro piro piccolo	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Codone	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Airone cenerino	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Sgarza ciuffetto	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Arenaria	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Moretta tabaccata	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Occhione	Uccelli	Rischio minimo	Riproduzione
	Gambecchio	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Fratino	Uccelli	Rischio minimo	Permanente
	Corriere piccolo	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Corriere grosso	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Mignattino piombato	Uccelli	Non riferito	Concentrazione
	Mignattino	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Falco di palude	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Albanella reale	Uccelli	Quasi a rischio	Concentrazione
	Albanella minore	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Garzetta	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Falco cuculo	Uccelli	Quasi a rischio	Concentrazione
	Cavaliere d'Italia	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Tarabusino	Uccelli	Rischio minimo	Permanente
	Gabbiano corallino	Uccelli	Non riferito	Concentrazione
	Meropidae	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Nibbio bruno	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Nitticora	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Combattente	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Platalea	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Schiribilla comune	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Voltolino	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Porciglione europeo	Uccelli	Rischio minimo	Permanente
	Recurvirostra	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Piro piro boschereccio	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
	Pettegola	Uccelli	Rischio minimo	Concentrazione
IT7140127 Fiume Trigno (Medio e Basso Corso)	Alborella meridionale	Pesci	Vulnerabile	Permanente
	Cheppia	Pesci	Rischio minimo	Concentrazione
	Barbo tiberino	Pesci	Quasi a rischio	Permanente
	Ululone appenninico	Anfibi	Rischio minimo	Permanente
	Occhione	Uccelli	Rischio minimo	Permanente
	Calandrella	Uccelli	Rischio minimo	Riproduzione
	Lupo	Mammiferi	Rischio minimo	Permanente
	Caprimulgide	Uccelli	Rischio minimo	Riproduzione
	Lontra europea	Mammiferi	Quasi a rischio	Permanente
	Nibbio bruno	Uccelli	Rischio minimo	Riproduzione
	Nibbio reale	Uccelli	Quasi a rischio	Permanente
	Rovella	Pesci	Non riferito	Permanente
	Tritone crestato italiano	Anfibi	Rischio minimo	Permanente

La gestione di tutti i SIC e le ZSC è delegata al rispettivo Stato membro dell'UE. È stata intrapresa una revisione della rete Natura 2000 e delle politiche locali per Vasto e San Salvo e non è stata identificata alcuna guida specifica per il rumore o i droni. Pertanto, è stata effettuata una valutazione indicativa degli impatti significativi sulle specie sulla base delle linee guida sulla soglia di disturbo sonoro presentate all'interno di TIDE Toolbox (2016) e di una presunta zonizzazione acustica di classe 1. La guida alla soglia di disturbo sonoro TIDE è presentata nella Tabella 2.3 seguente e i criteri acustici indicativi generali stabiliti per le aree di protezione ecologica sono presentati nella Tabella 2.4.

Tabella 2.3 Soglie di disturbo sonoro (TIDE Toolbox 2016)

Livello di significatività del disturbo sonoro	Livelli/tipi di rumore associati
Effetti di eventi rumorosi di basso livello	Rumorosità compresa tra 55 e 72 dB in aree altamente disturbate, ad esempio aree industriali o urbane. Eventi di eventi rumorosi <55 dB
Effetti di eventi rumorosi di livello moderato	Eventi rumorosi >55 dB occasionali Eventi rumorosi regolari da 60-72 dB Eventi rumorosi regolari a lungo termine >72 dB a cui gli uccelli si sono abituati
Effetti di eventi rumorosi di livello elevato	Evento rumoroso improvviso >60 dB Evento rumoroso prolungato >72 dB

Tabella 2.4 Criteri di rumorosità adottati per le aree ecologiche protette

Tipo di recettore	Categoria acustica presunta	Valore limite di emissione L_{Aeq} dB		Criterio di livello di rumore massimo L_{AMax} dB
		Periodo diurno	Periodo notturno	
SIC/ZSC designati	Aree protette Area I	45	35	60

Si ritiene che i criteri sopra stabiliti presentino limiti ragionevoli e giustificabili per il rumore dei droni nei recettori ecologici, che rispettano i criteri stabiliti dal comune e una più ampia ricerca sugli impatti ecologici del rumore.

3.0 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

3.1 METODOLOGIA DI MODELLAZIONE DEL RUMORE

Sulla base dei dati di monitoraggio è stata eseguita una modellazione tridimensionale del rumore per prevedere i livelli di rumore in una serie di punti sia orizzontali che verticali. È stato utilizzato il software di modellazione acustica CADNA. Questo modello si basa sulla metodologia di propagazione del rumore ISO 9613-2 e consente di prevedere dettagliatamente i livelli di rumore per un gran numero di punti di ricezione e per diversi scenari di emissione acustica sia in orizzontale che in verticale. Il software di modellazione calcola i livelli di rumore in base ai parametri di emissione e alle impostazioni spaziali inserite. Sono stati utilizzati i dati di inserimento e le impostazioni del modello riportati nella tabella seguente.

Tabella 3.1: Sorgenti dei parametri di modellazione e dati di inserimento

Parametro	Fonte	Dettagli
Distanze orizzontali – intorno al sito	Ordnance Survey	Ordnance Survey
Livelli del terreno – intorno al sito	Ordnance Survey	LIDAR 2m DTM
Altezze edifici – intorno al sito	Osservazioni di Tetra Tech	8 m di altezza per immobili residenziali a due piani e 4 m per bungalow.
Posizioni dei recettori	Tetra Tech	1 m sopra il livello del suolo per i recettori ecologici
Piani proposti	Progettazione di edifici immobiliari in tutto il mondo	Titolo del disegno: PSR2 Preliminary Site Test Fit Data: 11/09/23

Si riconosce che alcuni dei valori dei parametri scelti influiscono sui livelli di rumore complessivi presentati in questa relazione. Tuttavia, va notato che i valori utilizzati, come sopra identificati, rappresentano il caso peggiore.

3.2 DATI DI INSERIMENTO DEL MODELLO

3.2.1 Dati rumorosità UAS

Le misurazioni del rumore del drone Amazon Prime Air MK27-2 sono state effettuate dall'Autorità federale dell'aviazione nell'aprile 2022. La metodologia e i risultati delle misurazioni sono stati emessi in un memorandum tecnico intitolato "*Livelli di rumore stimati per Amazon Prime Air MK27-2 UA*", datato agosto 2022 e fornito dal cliente. Questo promemoria tecnico illustra come sono state effettuate le misurazioni per ciascuna fase di volo e i livelli di esposizione sonora (L_{AE}), sia misurati che stimati, per ciascuna fase di volo.

Inoltre, Amazon ha fornito i dati di laboratorio relativi ai livelli di rumore in volo per il modello di drone MK27-2 e per il modello di drone MK30 proposto per l'uso nel sito. Utilizzando i dati forniti sia nei test di laboratorio che negli studi dell'aviazione federale, sono state calcolate delle trasformazioni per convertire i dati di laboratorio del modello MK27-2 nei livelli in loco presentati nello studio dell'aviazione federale. Queste trasformazioni sono state poi applicate ai livelli di laboratorio del MK30. Sebbene sia inteso che queste trasformazioni potrebbero non essere direttamente correlate al modello di drone MK27-2, questa è considerata un'ipotesi ragionevole in assenza di ulteriori dati.

I dati di laboratorio del modello di drone MK30 sono riportati nella Tabella 3.2, mentre i dati di inserimento del modello convertito sono presentati nella Tabella 3.3. Ai fini della presente valutazione, si presume che le velocità di movimento e le altitudini del drone MK30 siano equivalenti a quelle del modello MK27-2.

Per presentare una valutazione del caso peggiore, si presume che i movimenti dei droni avvengano a un'altezza tipica di 50 m sia per la consegna degli UAS sia per il ritorno al centro di distribuzione. In pratica, i movimenti di consegna dei droni devono avvenire a un'altitudine maggiore, mentre il ritorno al centro di distribuzione deve avvenire all'altezza valutata. Si ritiene che questa metodologia di valutazione rappresenti uno scenario peggiore che in genere non dovrebbe essere riprodotto nella pratica.

Tabella 3.2 Informazioni di laboratorio UAS

Fonte	Frequenza della banda di ottava (Hz)										
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Amazon Prime Air MK30	56,4	62,6	59,8	83,4	82,6	80,9	80,1	76,6	72,8	69,3	63,0

Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB re: 2x 10⁻⁵ Pa.

Tabella 3.3 Informazioni operative UAS

Veicolo	Operazione	Tipo di fonte	Durata (s)	Gamma di altitudini (m)	Velocità (km/h)	SEL calcolato del singolo movimento dB(A)	Livello di potenza sonora per metro di linea dB(A)
Amazon Prime Air MK30	Decollo	Fonte a punto mobile	21	0,4 – 50,0	9,0	90,7 a 10 m	65,8
	Atterraggio		38		4,7	93,3 a 10 m	64,9
	Sorvolo		N/A	N/A	96,6	70,4 a 50 m (L _{AFMax} 64,1 a 50 m)	47,8

Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB re: 2x 10⁻⁵ Pa.

Il numero massimo di movimenti consentiti si baserà sulla conformità ai criteri specificati nella Tabella 2.1 utilizzando i dati relativi alla potenza sonora di cui sopra e le informazioni operative presentate in precedenza.

3.3 RECETTORI SENSIBILI

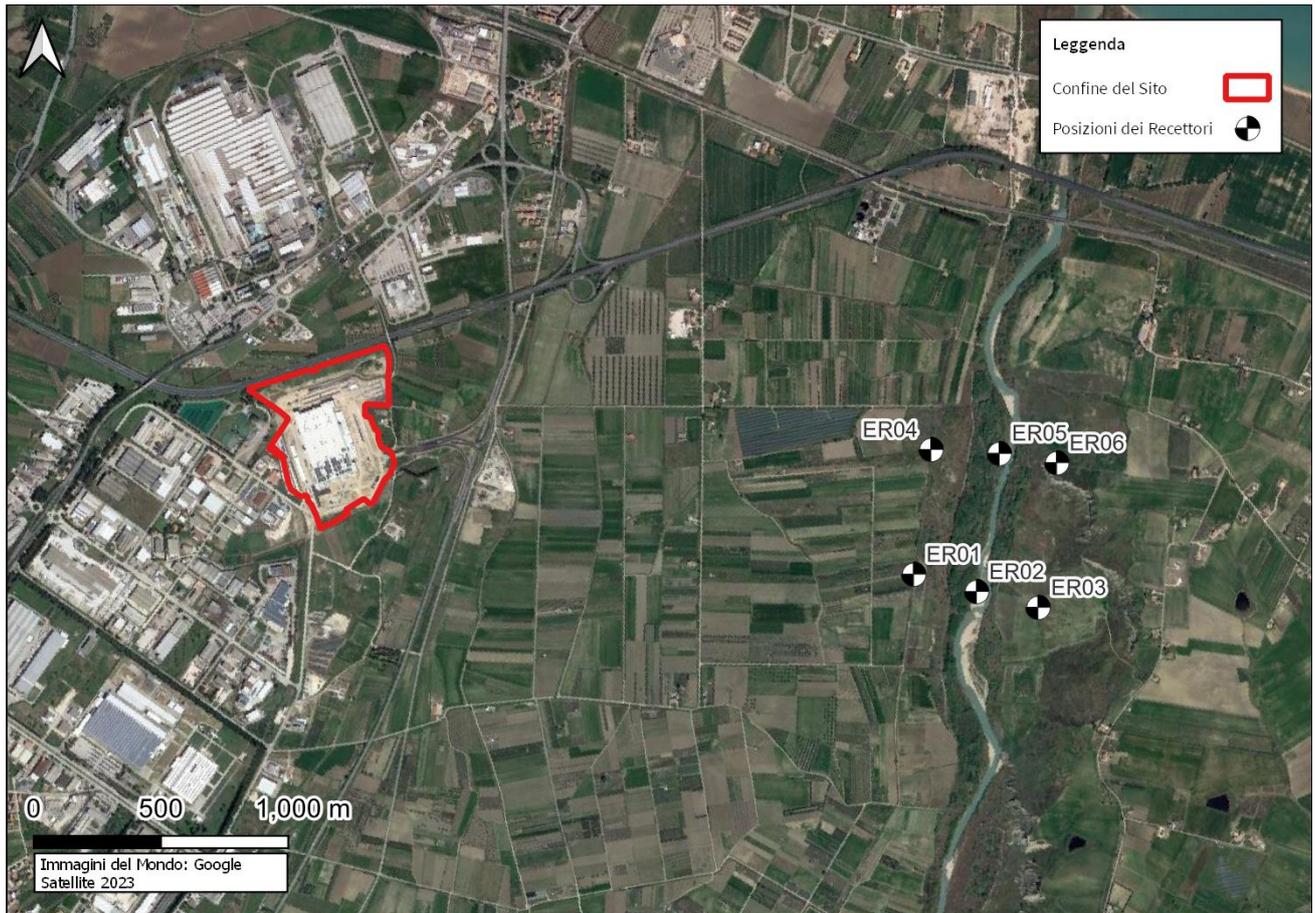
Poiché le aree ecologiche in esame sono ampie, sono state effettuate valutazioni localizzate in luoghi considerati il caso peggiore. Queste posizioni sono state selezionate a causa del terreno generalmente pianeggiante all'interno dell'area, della portata delle specie protette e dell'esposizione delle posizioni ai sorvoli.

La tabella 3.4 seguente riassume le posizioni dei recettori che sono state selezionate per rappresentare i recettori sensibili nel caso peggiore rispetto al rumore diretto del sito. Le posizioni dei recettori sono mostrate nella Figura 3.1 di seguito.

Tabella 3.4: Posizioni dei recettori esistenti

Rif.	Descrizione	Tipo di uso	Classe acustica	Altezza (m)
ER01	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	I	1,5
ER02	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	I	1,5
ER03	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	I	1,5
ER04	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	I	1,5
ER05	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	I	1,5
ER06	Foce Trigno - Marina di Petacciato	Ecologico	II	1,5

Figura 3.1 Posizioni dei recettori di valutazione



4.0 INDAGINE SUL RUMORE

È stata intrapresa un'indagine di monitoraggio per caratterizzare i livelli di rumore ambientale di base attualmente presenti nel sito e per stabilire i livelli relativi di rumore di fondo e di traffico locale. La strumentazione utilizzata durante l'indagine comprendeva:

<i>Rion NL-52</i>	<i>Analizzatore di rumore ambientale</i>	<i>s/n</i>	<i>00710471</i>
<i>Rion NC-75</i>	<i>Calibratore sonoro</i>	<i>s/n</i>	<i>34735017</i>

L'apparecchiatura di misurazione è stata controllata con il calibratore appropriato all'inizio e alla fine delle misurazioni, in conformità con la prassi raccomandata; non è stata osservata alcuna deriva sul misuratore s/n 00710448 e una deriva di $\pm 0,3$ dB sul misuratore s/n 00710471. L'accuratezza dei calibratori può essere ricondotta agli standard del Laboratorio Nazionale di Fisica, i cui certificati di calibrazione sono disponibili su richiesta.

Da giovedì 12 ottobre 2023 a lunedì 16 ottobre 2023 è stata effettuata un'indagine di monitoraggio di base in nove località (come specificato nella Tabella 4.1 e mostrato nella Figura 4.1). Sono state effettuate misurazioni a breve termine (ST) in otto posizioni durante i periodi diurno, serale e notturno, mentre un'ulteriore posizione a lungo termine (LT) è stata misurata senza sorveglianza per un periodo di 78 ore. I dati grezzi raccolti dal monitoraggio a lungo termine sono disponibili su richiesta.

Le misurazioni sono state effettuate in conformità alla norma BS 7445-1:2003 Descrizione e misurazione del rumore ambientale: Guida alle quantità e alle procedure. Le condizioni meteorologiche durante il periodo di rilevamento sono state osservate come asciutte e la velocità del vento è stata inferiore a 5 ms^{-1} in ogni momento del rilevamento.

Tabella 4.1: Posizioni di monitoraggio del rumore

Posizione	Descrizione
EC1	Lato spiaggia per Riserva Naturale Regionale Marina di Vasto
EC2	A ovest del fiume Trigno, a sud dell'Autostrada Adriatica E55 e a nord-est del sito Amazon PSR2
EC3	A ovest del fiume Trigno, a nord-est della Strada Provinciale 55 SP55, a sud del sito Amazon PSR2

Figura 4.1: Posizioni di monitoraggio del rumore



4.1 RISULTATI DELL'INDAGINE SUL RUMORE

I livelli di rumore ambientale e di fondo sono solitamente descritti utilizzando rispettivamente l'indice L_{Aeq} (una forma di media energetica) e l'indice L_{A90} (cioè il livello superato per il 90% del periodo di misurazione). Il rumore del traffico stradale è generalmente descritto utilizzando l'indice L_{A10} (cioè il livello superato per il 10% del periodo di misurazione).

Le misure sono state registrate a intervalli di 1 secondo per ogni periodo di misurazione. I valori $L_{Aeq,T}$, $L_{A10,T}$ e L_{A90} sono livelli medi di rumore, mentre il L_{AFmax} è il livello di rumore $L_{AFmax,1secondo}$ più alto per ciascun periodo di misurazione.

Tabella 4.2: Condizioni meteorologiche durante l'indagine

Posizione indagine	Data e ora	Temperatura (°C)	Velocità del vento (m/s)	Direzione del vento	Copertura nuvolosa (Oktas)	Fonte di rumore dominante
EC1	La mattina presto Sab 14/10/2023 05:49-06:04	18	2	SSO	1	Rumore del traffico stradale dalla SS16 Adriatica, passaggio occasionale del treno sulla linea ferroviaria parallela alla SS16, abbaiare occasionale di cani in lontananza.
	Periodo diurno Sab 14/10/2023 11:42-11:57	26	2	SE	0	Conversazioni sulla spiaggia udibili, onde dell'oceano che si infrangono udibili, rumore del traffico stradale dalla SS16 Adriatica, fruscio degli alberi in lontananza udibile.
	Sera Sab 14/10/2023 18:41-18:56	25	4	SO	0	Infrangersi delle onde, cicale, abbaiare di cani in lontananza.
	Periodo notturno Sab 14/10/2023 01:29-01:44	18	2	SSO	1	Infrangersi delle onde, rumore del traffico stradale dalla SS16 Adriatica, passaggio occasionale del treno sulla linea ferroviaria parallela alla SS16, cicale.
EC2	La mattina presto Sab 14/10/2023 06:20-06:35	17	3	SO	4	Passaggio del treno, rumore del traffico stradale della E55, passaggio occasionale di auto sulla strada.
	Periodo diurno Ven 13/10/2023 14:59-15:14	25	4	NE	2	Rumore del traffico stradale della E55, passaggio occasionale del treno, fruscio degli alberi.
	Sera Sab 14/10/2023 19:13-19:28	24	4	OSO	1	Rumore del traffico stradale della E55, veicolo occasionale che passa sulla strada, cicale, abbaiare di cani.
	Periodo notturno Ven 13/10/2023 22:32-22:47	19	2	SSO	1	Rumore del traffico stradale della E55, cicale, abbaiare di cani.
EC3	La mattina presto Sab 14/10/2023 06:50-07:05	17	3	SO	1	Rumore del traffico stradale della SP55 e della SS650, passaggio occasionale di auto sulla strada.
	Periodo diurno Ven 13/10/2023 16:09-16:24	24	3	NE	2	Il suono vibrante della cava è udibile, passaggio occasionale di auto/furgoni, abbaiare occasionale di cani da fattoria in lontananza, attrezzature agricole udibili, rumore della cascata udibile quando altre fonti di rumore diventano più silenziose.
	Sera Ven 13/10/2023 21:36-21:50	19	1	SSO	2	Rumore del traffico stradale dalla SP55 e dalla SS650, cicale.
Periodo notturno Ven 13/10/2023 22:00-22:15						

I risultati delle misure statistiche e di frequenza condotte durante l'indagine sono riassunti nella tabella seguente. Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB (re: 2×10^{-5} Pa).

Tabella 4.3: Risultati dell'indagine di monitoraggio del rumore al basale (livelli medi)

Posizione	Data e ora del monitoraggio	Periodo	Durata (T)	$L_{Aeq,T}$ (dB)	$L_{AFmax,T}$ (dB)	$L_{A10,T}$ (dB)	$L_{A90,T}$ (dB)
EC1	Sabato 14/10/2023 05:49-06:04	La mattina presto	15 minuti	42,5	59,9	39,8	32,1
	Sabato 14/10/2023 11:42-11:57	Periodo diurno	15 minuti	38,6	48,9	40,1	36,5
	Sabato 14/10/2023 18:41-18:56	Sera	15 minuti	46,4	53,0	47,5	45,3
	Sabato 14/10/2023 01:29-01:44	Periodo notturno	15 minuti	42,5	59,6	39,3	33,0
EC2	Sabato 14/10/2023 06:20-06:35	La mattina presto	15 minuti	51,4	71,1	46,3	40,6
	Venerdì 13/10/2023 14:59-15:14	Periodo diurno	15 minuti	48,5	67,7	48,0	43,4
	Sabato 14/10/2023 19:13-19:28	Sera	15 minuti	55,3	68,3	55,4	53,8
	Venerdì 13/10/2023 22:32-22:47	Periodo notturno	15 minuti	45,8	65,0	47,2	43,5
EC3	Sabato 14/10/2023 06:50-07:05	La mattina presto	15 minuti	49,8	77,4	44,2	39,8
	Venerdì 13/10/2023 16:09-16:24	Periodo diurno	15 minuti	37,0	47,2	38,9	35,0
	Venerdì 13/10/2023 21:36-21:50	Sera	15 minuti	47,1	55,4	48,6	44,8
	Venerdì 13/10/2023 22:00-22:15	Periodo notturno	15 minuti	49,1	64,5	50,6	46,9

Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB re: 2×10^{-5} Pa.

5.0 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI

5.1 VALUTAZIONE ECOLOGICA DEL SORVOLO

Poiché i movimenti di UAS su aree ecologiche sensibili dipendono probabilmente dal luogo di consegna specifico e sono quindi imprevedibili in termini di rotte, è stata effettuata una valutazione dei livelli massimi di rumore istantanei dai singoli movimenti di droni oltre ai livelli medi di rumore derivanti da più movimenti. La Tabella 5.1 presenta i movimenti massimi consentiti del drone in un raggio di 500 m, mentre la Tabella 5.2 presenta i livelli massimi istantanei medi di rumore sia alle altezze operative tipiche (50 m – Vedere la Sezione 3.1.2) sia a quelle massime (76 m). Ricordiamo che queste altezze riflettono il caso peggiore. Le posizioni dei recettori sono modellate a un'altezza di 1 m sopra il livello del suolo. Le tabelle riportano i valori sia diurni che notturni, ma ricordiamo che le operazioni si svolgeranno solo durante le ore diurne.

Tabella 5.1 Risultati riepilogativi per il numero indicativo di sorvoli UAS consentiti

Descrizione	Numero massimo di sorvoli UAS all'ora in un raggio di 500 m	
	Periodo diurno	Periodo notturno
Altezza tipica del sorvolo (50 m)	80	8
Altezza massima del sorvolo (76 m)	140	14

Tabella 5.2: Risultati della valutazione del sorvolo del recettore ecologico

Posizione del recettore	Periodo diurno		Periodo notturno		Livello di rumore massimo	
	L _{Aeq} previsto, 16 ore (dB)	Criteri L _{Aeq} , 16 ore (dB)*	L _{Aeq} previsto, 8 ore (dB)	Criteri L _{Aeq} , 8 ore (dB)*	L _{AFMax} previsto (dB)	Criteri L _{AFMax} (dB)
Recettore ecologico (altezza del sorvolo di 50 m)	43,7	45	33,7	35	53,6	60
Recettore ecologico (altezza del sorvolo di 76 m)	43,9	45	33,9	35	49,8	60

Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB re: 2x 10⁻⁵ Pa.

*Criteri ridotti di 5 dB per tenere conto del contributo di altre fonti di rumore

Come dimostrato nella Tabella 5.2 di cui sopra, il criterio del livello di rumore massimo adottato non viene superato a nessuna delle altezze del sorvolo, indipendentemente dal numero di movimenti degli UAS all'interno di un'area. Pertanto, si ritiene che i sorvoli di UAS sopra le aree ecologiche soddisfino i criteri stabiliti, fatte salve le limitazioni ai movimenti orari.

5.2 VALUTAZIONE ECOLOGICA DELLA CONSEGNA

Oltre alla valutazione dei sorvoli consentiti, è stata effettuata una valutazione per determinare il numero massimo di eventi di consegna in prossimità di recettori ecologici (supponendo un decollo e un atterraggio per evento). Ai fini della presente valutazione, sono state selezionate distanze nominali di 50 m e 100 m dai recettori per dimostrare la fattibilità.

Come nella Sezione 5.1, è stata effettuata una valutazione dei livelli massimi di rumore istantanei derivanti dai singoli movimenti di droni oltre ai livelli medi di rumore derivanti da più movimenti.

La Tabella 5.3 presenta gli eventi di consegna massimi consentiti dal drone a 50 m e 100 m dai recettori ecologici, mentre la Tabella 5.4 presenta i livelli massimi istantanei medi di rumore per un evento di consegna. Le posizioni dei recettori sono modellate a un'altezza di 1 m sopra il livello del suolo.

Tabella 5.3 Risultati riepilogativi per il numero indicativo di consegne UAS consentite

Descrizione	Distanza dal recettore	Numero massimo di eventi di consegna UAS all'ora	
		Periodo diurno	Periodo notturno
Evento di consegna (1 decollo e 1 atterraggio)	100 m	12	1
	50 m	3	0

Tabella 5.4: Risultati della valutazione ecologica della consegna del recettore

Posizione del recettore	Distanza dal recettore	Periodo diurno		Periodo notturno		Livello di rumore massimo	
		L _{Aeq} previsto, 16 ore (dB)	Criteri L _{Aeq} , 16 ore (dB)*	L _{Aeq} previsto, 8 ore (dB)	Criteri L _{Aeq} , 8 ore (dB)*	L _{AFMax} previsto (dB)	Criteri L _{AFMax} (dB)
Evento di consegna UAS	100 m	44,4	45	33,6	35	52,0	60
	50 m	44,4	45	N/A	35	58,6	60

Tutti i valori sono livelli di pressione sonora in dB re: 2x 10⁻⁵ Pa.

*Criteri ridotti di 5 dB per tenere conto del contributo di altre fonti di rumore

Come dimostrato nella Tabella 5.4 di cui sopra, il criterio del livello di rumore massimo adottato non viene superato durante i decolli o gli atterraggi a 100 m, indipendentemente dagli eventi di consegna degli UAS. Pertanto, si ritiene che le consegne di UAS a 100 metri dalle aree ecologiche soddisfino i criteri stabiliti, fatte salve le limitazioni ai movimenti orari.

A 50 m dai recettori, il numero di movimenti consentiti è ridotto a tre all'ora durante il giorno e non è consentito alcun movimento durante la notte (che non è comunque previsto). Come per gli eventi a 100 m, il criterio del livello di rumore massimo adottato non viene superato indipendentemente dal numero di eventi. Pertanto, si ritiene che gli UAS a 50 metri dalle aree ecologiche soddisfino i criteri stabiliti durante il giorno, fatte salve le limitazioni ai movimenti orari.

APPENDICI

APPNDICE A – TERMINOLOGIA E ABBREVIAZIONI ACUSTICHE

Terminologia acustica

- dB** I livelli sonori di qualsiasi fonte possono essere misurati in bande di frequenza per fornire informazioni dettagliate sul contenuto spettrale del rumore, cioè se è acuto, basso o senza carattere tonale distinto. Queste misurazioni vengono solitamente effettuate in bande di frequenza di ottava o terza ottava. Se questi valori vengono sommati logicamente, si ottiene una singola cifra in dB. Questo di solito non è molto utile in quanto descrive semplicemente la quantità totale di energia acustica misurata e non tiene conto della capacità dell'orecchio di ascoltare determinate frequenze più facilmente di altre.
- dB(A)** Si utilizza invece il valore in dBA, poiché si ritiene che questo si riferisce meglio al volume del suono udito. Il valore in dBA si ottiene sottraendo ai valori delle singole bande di ottava o di terzo d'ottava una correzione appropriata, che rappresenta la variazione della capacità dell'orecchio di sentire le diverse frequenze, prima di sommarli logicamente. Di conseguenza, il singolo valore dBA fornisce una buona rappresentazione di quanto sia forte un suono.
- L_{Aeq}** Poiché quasi tutti i suoni variano o fluttuano nel tempo, anziché avere un valore istantaneo per descrivere l'evento acustico, è utile avere una media dell'energia acustica totale percepita nel corso della sua durata. $L_{Aeq, 07:00 - 23:00}$ ad esempio, descrive il livello di rumore continuo equivalente nel periodo di 16 ore tra le 7:00 e le 23:00. Durante questo periodo di tempo, è probabile che L_{pA} in qualsiasi momento particolare sia stato maggiore o minore di $L_{Aeq, 07:00 - 23:00}$.
- L_{Amin}** L_{Amin} è il livello di rumore istantaneo più silenzioso. Questo è di solito il più silenzioso 125 millisecondi misurato in un dato periodo di tempo.
- L_{Amax}** L_{Amax} è il livello di rumore istantaneo più forte. Questo è di solito il più forte 125 millisecondi misurato in un dato periodo di tempo.
- L_n** Un altro metodo per descrivere, con un unico valore, un livello di rumore che varia in un determinato periodo di tempo consiste nel considerare, anziché la quantità media di energia acustica, la durata del superamento di un determinato livello di rumore. Ad esempio, se viene superato un livello di x dBA 6 minuti entro un'ora, tale livello può essere descritto come superato per il 10% del periodo di misurazione totale. Questo è indicato come $L_{A10, 1\text{ ora}} = x$ dB.
- L'indice L_{A10} è spesso utilizzato nella descrizione del rumore del traffico stradale, mentre L_{A90} , il livello di rumore superato per il 90% del periodo di misurazione, è l'abituale descrittore per il rumore di fondo sottostante. L_{A1} e L_{Amax} sono descrittori comuni del rumore di lavori edili.
- R_w** L'indice di riduzione acustica ponderato determinato utilizzando la procedura di misurazione di cui sopra, ma ponderato in conformità alle procedure stabilite nella norma BS EN ISO 717-1. I produttori di pannelli divisorii e da edilizia utilizzano comunemente questo indice per descrivere le prestazioni di isolamento acustico intrinseco dei loro prodotti.

Abbreviazioni

CADNA – Abbattimento acustico assistito da computer (Computer Aided Noise Abatement)

DMRB – Manuale di progettazione per strade e ponti (Design Manual for Roads and Bridges)

HGV – Veicolo pesante (Heavy Goods Vehicle)

PPG – Guida alle procedure di pianificazione (Planning Practice Guidance)

UDP – Piano di sviluppo unitario (Unitary Development Plan)

UKAS – Servizio di accreditamento del Regno Unito (United Kingdom Accreditation Service)

APPENDICE B – CONDIZIONI DELLA RELAZIONE

La presente relazione è stata redatta con ragionevole perizia e cura ad esclusivo beneficio di Amazon Italia Logistica S.R.L. ("il Cliente") per gli usi proposti e indicati nella relazione stessa da [Tetra Tech Limited] ("Tetra Tech"). Tetra Tech esclude ogni responsabilità per qualsiasi altro utilizzo e nei confronti di qualsiasi altra parte. La relazione non può essere utilizzata o riprodotta in tutto o in parte da terzi senza l'autorizzazione del titolare del copyright.

Non si accetta alcuna responsabilità né si fornisce alcuna garanzia per dati non confermati, documenti e informazioni di terzi forniti a Tetra Tech o per le prestazioni, l'affidabilità, la reputazione ecc. di qualsiasi prodotto, servizio, organizzazione o società a cui si fa riferimento nella presente relazione. Tetra Tech non intende fornire consulenza legale, fiscale o contabile.

La relazione si riferisce, entro i limiti indicati, all'ambiente del sito nel contesto dell'area circostante al momento delle ispezioni. Le condizioni ambientali possono variare e non si garantisce la possibilità di cambiamenti nell'ambiente del sito e dell'area circostante in momenti diversi. Nessun metodo di indagine può eliminare la possibilità di ottenere informazioni parzialmente imprecise, incomplete o non pienamente rappresentative. Qualsiasi lavoro di monitoraggio o indagine intrapreso nell'ambito della commissione sarà soggetto a limitazioni, tra cui, ad esempio, i tempi e le condizioni stagionali e meteorologiche. Le condizioni ambientali effettive sono in genere più complesse e variabili di quanto gli approcci investigativi, predittivi e modellistici indichino nella pratica, e i risultati di tali approcci non possono essere considerati un indicatore completo o accurato delle condizioni future. La "scadenza" della relazione sarà determinata da una serie di fattori, tra cui la finalità originaria, le istruzioni del Cliente, il passare del tempo, i progressi della tecnologia e delle tecniche, i cambiamenti della legislazione, ecc. e pertanto potrebbe richiedere una rivalutazione futura.

La relazione deve essere letta nella sua interezza, poiché altre sezioni della stessa possono contenere informazioni che contestualizzano i risultati del riassunto esecutivo.

Le prestazioni delle misure di protezione ambientale e degli edifici e delle altre strutture in relazione all'acustica, alle vibrazioni, alla mitigazione del rumore e ad altre questioni ambientali sono influenzate in larga misura dal grado di integrazione delle considerazioni ambientali pertinenti nella progettazione finale e nelle specifiche, nonché dalla qualità della lavorazione e dal rispetto delle specifiche in cantiere durante la costruzione. Tetra Tech non si assume alcuna responsabilità per problemi di prestazioni derivanti da tali fattori.