

COMUNI DI SOLETO E CORIGLIANO D'OTRANTO

PROVINCIA DI LECCE



Rapporto di prova n.
Verb. d'Ordine n.

645 del 04/08/2023
363 del 29/06/2023

COMMITTENTE:

LUPERTO ASFALTI SRL

CANTIERE:

Procedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A. per
la cava di calcare sita in località "Parziale Grande"

**TIPOLOGIA DI
INDAGINI:**

**MISURE VIBROMETRICHE: CRITERI DI
VALUTAZIONE DEL DISTURBO UNI EN 9614-2017**

Ruffano, Luglio 2023

IL DIRETTORE DEL
LABORATORIO
Ing. Cosimo Gravile



Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove
su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre,
rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



SOA 05208 II Livello



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

1. INDICE

1.	INDICE.....	2
2.	PREMESSA	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO: UNI 9614:2017.....	4
3.1.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	4
3.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3.3.	MISURAZIONI.....	5
3.4.	GRANDEZZA DA MISURARE E DIREZIONI DI MISURA	5
3.5.	POSTAZIONE DI MISURAZIONE.....	5
3.6.	DURATA DELLE MISURAZIONE E NUMERO DI EVENTI.....	6
3.7.	MISURAZIONI DELLE VIBRAZIONI IMMESSE E RESIDUE	7
3.8.	STRUMENTAZIONE	7
3.9.	REQUISITI GENERALI DELLA STRUMENTAZIONE	7
3.10.	MONTAGGIO DEGLI ACCELEROMETRI.....	8
4.	VALUTAZIONE DEL DISTURBO.....	9
4.1.	METODO DI CALCOLO	9
4.2.	FILTRAGGIO CON FILTRO PASSA BANDA E CON FILTRO DI PONDERAZIONE	9
4.3.	CALCOLO DELL'ACCELERAZIONE PONDERATA EFFICACE.....	9
4.4.	CALCOLO DELLA MASSIMA ACCELERAZIONE PONDERATA	9
4.5.	CALCOLO DELLA MASSIMA ACCELERAZIONE STATISTICA	9
4.6.	CALCOLO DELL'ACCELERAZIONE ASSOCIATA ALLA SORGENTE	10
4.7.	VALORI LIMITE	10
5.	MISURE	11
5.1.	MISURA DELLE VIBRAZIONI RESIDUE E IMMESSE.....	12
6.	CONCLUSIONI	13

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

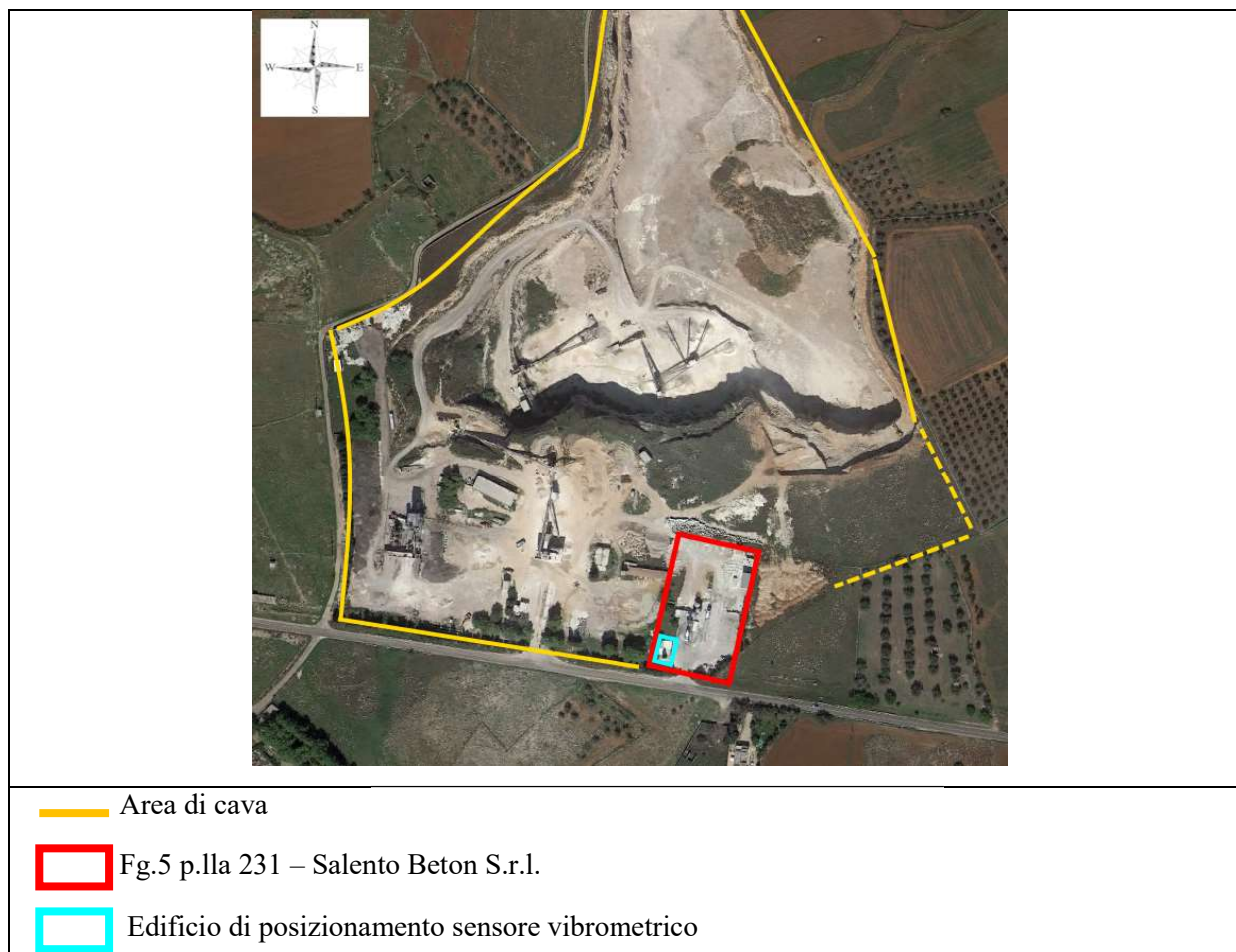
Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

2. PREMESSA

Su incarico della LUPERTO ASFALTI Srl, la società Geoprove Srl ha eseguito un monitoraggio vibrometrico per la valutazione del disturbo delle vibrazioni nell'edificio "Procedimento di verifica di assoggettabilità a V.I.A." per la cava di calcare sita in località "Parziale Grande", nei Comuni di Soleto e Corigliano d'Otranto (Le) e autorizzata con D.D. dell'Ufficio Attività Estrattive della Regione Puglia n. 390 del 26/11/2014 e con D.D. dell'Ufficio Attività Estrattive della Regione Puglia n. 1 del 09/01/2023 di trasferimento dalla ditta Mov.Edil Strade di Frisullo Vittoria & C. s.n.c. alla ditta Luperto Asfalti s.r.l..

L'attività di monitoraggio è stata eseguita posizionando un sensore vibrometrico presso il manufatto più prossimo al punto di origine della vibrazione, che nel caso specifico è risultato essere un edificio conto terzi (Salento Beton Srl) più vicino al fronte cava.

In data 29 Giugno 2023 sono state eseguite le misurazioni nella postazione indicata. Di seguito l'ubicazione dell'edificio e della linea ferroviaria.



Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO: UNI 9614:2017

3.1. Scopo e Campo di Applicazione

La presente norma definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne agli edifici e i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli edifici stessi.

La presente norma modifica, in modo sostanziale, la versione precedente introducendo un approccio innovativo e profondamente diverso nelle modalità di valutazione dei disturbi da vibrazione.

La presente norma si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici; a titolo esemplificativo e non esaustivo: traffico su gomma e su rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari, attività stradali e di cantiere di varia natura, esplosioni e scoppi, attività umane di qualsiasi natura.

La presente norma non si applica:

- alle vibrazioni derivanti da eventi sismici e affini;
- alle valutazioni di possibili danni strutturali, architettonici o cosmetici negli edifici, all'esame di problematiche di igiene del lavoro, nè, infine alle valutazioni di danni a macchinari o strumentazione sensibile;
- alle vibrazioni con frequenza minore del limite di banda inferiore al terzo d'ottava con centro a 1 Hz

Per quanto attiene le situazioni esistenti o già autorizzate la presente norma, i valori limite e i metodi in essa indicati non si applicano per i casi in cui la data di pubblicazione della norma è posteriore a:

- l'inizio dell'attività della sorgente delle vibrazioni;
- l'autorizzazione formale alla costruzione (per esempio: permesso di costruire dichiarazione di inizio attività, ecc.) di sorgenti di vibrazioni o manufatti che partecipano ai fenomeni;
- la data di modifiche di destinazione d'uso di edifici o di opere dove ha sede la generazione delle vibrazioni

Variazioni a situazioni esistenti attraverso modifiche sostanziali ai manufatti o alle caratteristiche delle sorgenti delle vibrazioni, per quanto di interesse nella generazione e propagazione della vibrazione, se avvenute dopo la data di pubblicazione della presente norma rientrano nel campo di applicazione

3.2. Riferimenti Normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazioni alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI 11568:2015	Vibrazioni strumentazione e analisi per la misura delle vibrazioni-strumentazione di misura
UNI EN ISO 8041-1:2017	Risposta degli esseri umani alle vibrazioni - Strumenti di misurazione parte 1: strumenti per la misura di uso generale
UNI ISO 5348	Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometro

3.3. Misurazioni

La misurazione deve essere eseguita soltanto dopo un attento esame di tutti gli aspetti rilevanti ai fini di una chiara descrizione del fenomeno sotto osservazione in particolare: la tipologia della sorgente, la tipologia dell'edificio con le posizioni normalmente occupate dalle persone e i tempi di permanenza nelle stesse. In base a tali informazioni sarà possibile predisporre un piano delle secondo quanto indicato nei punti successivi.

3.4. Grandezza da misurare e direzioni di misura

La grandezza cinematica scelta per la valutazione del disturbo è l'accelerazione assoluta; si deve quindi ricorrere alla misurazione diretta e, quindi, all'impegno dei sensori accelerometrici; non è ammesso l'impiego di velocimetri o altri tipi di sensori e trasduttori.

Le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente secondo 3 direzioni ortogonali e il sistema di assi ortogonali deve essere riferito alla struttura dell'edificio, oppure al corpo umano.

Il sistema di riferimento deve essere indicato nel rapporto di misurazione con la motivazione della scelta.

Preferibilmente, per assodata convenzione si utilizzerà l'asse Z per la direzione verticale.

Va comunque che sottolineato l'orientamento del sistema di riferimento non influisce sul risultato delle elaborazioni successive, necessarie per la valutazione del disturbo, che fanno riferimento alla combinazione delle elaborazioni delle accelerazioni assiali: è tuttavia suggerito il mantenimento della traccia delle singole componenti assiali dell'accelerazione misurata, per una miglior comprensione dei fenomeni meccanici che generano la vibrazione.

3.5. Postazione di misurazione

Le postazioni di misura devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti.

Sono quindi esclusi dalle valutazioni seguenti ambienti in quanto considerati ai fini dell'applicazione della presente norma non abitati ripostigli servizi igienici cantine solai corridoio

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

eccetera sono inoltre da escludere zone esterne dell'abitazione quali Giardini video di accesso balconi e terrazzi scale, pianerottoli e simili.

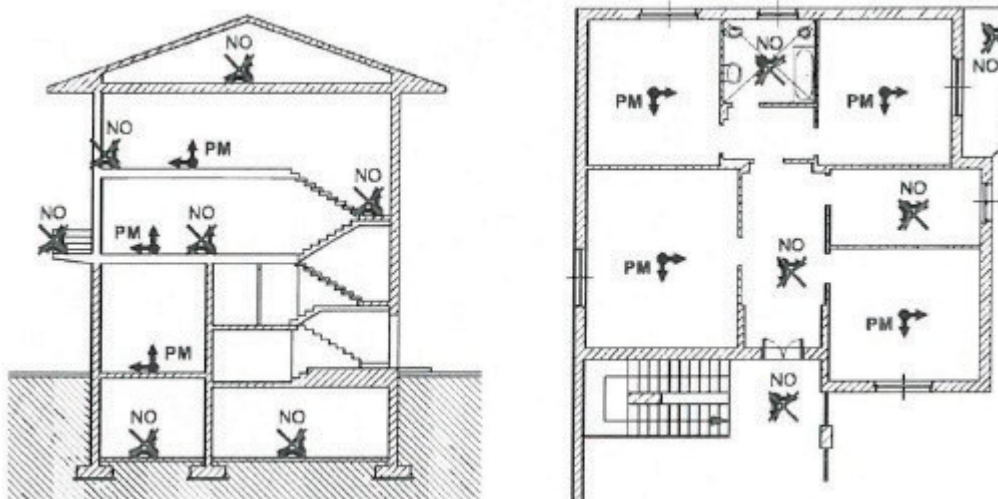
Sono altresì da escludere dalle indagini ambienti privi di requisiti di abitabilità previsti dalla legislazione vigente indipendentemente dal loro reale uso.

Poiché il file della misura e la valutazione del disturbo alla persona le misurazioni devono essere effettuate in generale sui pavimenti o in subordine su elementi strutturali che possono essere:

- in diretto contatto con il corpo umano durante l'attività normale all'interno dell'ambiente
- superficie di appoggio per mobili utilizzati per il riposo

Sono invece da escludere soffitti controsoffitti mensole, vetrate, suppellettili, mobili, letti, ecc. Devono inoltre essere evitate misurazioni su superfici che manifestano scarsa aderenza con le strutture per esempio piastrelle poco aderenti al massetto simile superfici morbide e cedevoli tappeti moquette o per le quali l'ampiezza delle vibrazioni può derivare anche da cattivo stato di manutenzione.

Le vibrazioni devono essere misurate nella posizione all'interno dell'ambiente di misura dove si osserva il più elevato dei valori efficaci dell'accelerazione ponderata $aw(t)$ ma lontano dai punti singolari.



3.6. Durata delle misurazione e numero di eventi

La durata complessiva delle misurazioni è legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura.

Se l'esposizione completa deriva da fenomeni di tipo diverso presenti in diversi periodi, occorrerà all'analisi separata delle vibrazioni in ciascuno di questi periodi.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



Organismo di Certificazione
AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

L'appendice A fornisce i criteri con cui individuare gli eventi considerare per il calcolo della massima accelerazione statistica a_{w95} per i casi di maggiore interesse: è però fondamentale lo sperimentatore verifichi che le condizioni di misurazione e gli eventi siano effettivamente ed esaurientemente rappresentative della situazione in esame.

3.7. Misurazioni delle vibrazioni immesse e residue

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residuo.

La vibrazione residuo devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri. Negli ambienti destinati ad uso lavorativo le vibrazioni connesse con l'attività produttiva stessa (per esempio funzionamento di macchinari, movimentazione di merci ecc) o agli impianti al servizio di tali attività sono da considerare come vibrazioni residue. Per sorgenti continue ricadenti definizione delle attività essenziali di pubblico servizio, la misurazione delle Vibrazioni residue non è, generalmente, un'opzione attuabile. Per queste sorgenti si possono quindi misurare, in generale, le sole vibrazioni immesse.

Tuttavia per questo tipo di Sorgenti quando possibile, è opportuno procedere a misurazioni periodi di manutenzione di regime ridotto allo scopo di ottenere una stima delle vibrazioni residue.

Per le sorgenti continue legate ad attività non interrompibili ma non ricadenti nelle attività essenziali, la misura della vibrazione residua è un'opzione attuabile.

Pertanto si deve procedere azioni delle vibrazioni residue attraverso disattivazione programmata delle sorgenti specifiche, previa valutazione cautelativa della significatività delle vibrazioni residue stesse e del loro peso porto alle vibrazioni immesse.

Per sorgenti semi-continue, intermittenti o temporanee, la misurazione delle vibrazioni residuo è per principio possibile e quindi da effettuare

3.8. Strumentazione

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alle acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi acquisizione dati che memorizzano la storia temporale delle accelerazione in forma digitale e di un software specifico per l'elaborazione fuori linea. Di tale software, degli algoritmi, delle librerie utilizzate e della loro versione deve essere riportata indicazione dei rapporti di misurazione, ferma rimanendo la rispondenza alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

3.9. Requisiti generali della strumentazione

Le caratteristiche metrologiche la catena di misura (sensore più sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: Curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, muore di fondo della Catena ecc. Devono essere conforme ALLA UNI EN ISO 8041-1.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

Devono essere implementati i filtri "band limiting" e di ponderazione W_m le caratteristiche indicate nella UNI EN ISO 8041-1.

Più in particolare sono da rispettare i seguenti requisiti:

- sensibilità nominale minore $10 \text{ mV}/(\text{m/s}^2)$
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza $\pm 5\%$ d 0.5 Hz a 250 Hz,;
- acquisizione in forma digitale frequenza di campionamento non minore di 1500 Hz, presenza di filtro anti - aliasing con frequenza non minore 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e di 16 bit;
- valore efficace del rumore strumentale, legato al complesso dei fenomeni di natura casuale presenti nella catena di misurazione e non dipendenti dalle vibrazioni immesse, né da quelle residue, almeno 5 volte inferiore al minimo valore efficace dei segnali da misurare.

3.10. Montaggio degli accelerometri

Il montaggio degli accelerometri deve garantire la trasmissione rigida del moto dal sistema vibrante all'accelerometro si deve fare in generale riferimento alla UNI ISO 5348 e alle indicazioni fornite dal produttore della scheda tecnica del sensore.

Installazione devono essere indicate nel rapporto di misura, devono essere scelte in relazione alle condizioni dei piani di posa possono prevedere l'impiego di:

- inserti/ tasselli(meccanici chimici) inseriti nel piano di posa
- collegi rigidi(con mastici, resine, cera d'api ecc)
- magneti
- collegamenti bullonati
- masse appoggiate sulla superficie alle quali viene vincolato l'accelerometro.

L'uso di tali masse è vietato su superfici morbide (per esempio tappeti e moquette ecc) o non piane o irregolari. Le masse devono garantire un appoggio isostatico.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

4. VALUTAZIONE DEL DISTURBO

4.1. Metodo di calcolo

Il metodo di calcolo illustrato nel seguito è da considerarsi valido per tutti i tipi di sorgente e adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata sia fenomeni impulsivi caratterizzati da un fattore di cresta molto elevato

L'elaborazione del segnale corrispondente ad ogni singolo evento comporta una serie di passaggi da eseguirsi nella sequenza indicata

4.2. Filtraggio con filtro passa banda e con filtro di ponderazione

L'accelerazione misurata sui tre assi $a_x(t)$, $a_y(t)$, $a_z(t)$ deve essere filtrata con un filtro passa banda (band-limiting) con le caratteristiche riportate nell'ISO 2631-2[3] e UNI EN ISO 8041-1:2017 punto 5.6.2) e successivamente con il filtro di ponderazione W_m . Si ottiene per l' j -esimo asse, l'accelerazione ponderata $a_{w,j}(t)$.

Per l'intera storia temporale del segnale ponderato viene calcolato l'andamento nel tempo del valore efficace dell'accelerazione ponderata, per ogni singolo asse cartesiano $[a_{w,rms,j}(t)]$

4.3. Calcolo dell'accelerazione ponderata efficace

Il calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace $a_w(t)$ deve essere eseguito per la combinazione, istante per istante, a partire dalle tre accelerazioni assiali ponderate calcolate mediante l'equazione:

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,rms,x}^2(t) + a_{w,rms,y}^2(t) + a_{w,rms,z}^2(t)}$$

La combinazione delle tre componenti assiali del valore efficace dell'accelerazione ponderata è effettuata secondo quanto richiesto dalla norma UNI ISO 2631-1:1997 punto 6.5 con $k_x=k_y=k_z=1$

4.4. Calcolo della massima accelerazione ponderata

La massima accelerazione ponderata è calcolata come il massimo di tali valori, all'interno del singolo j -esimo evento

$$a_{w,max,j} = \max(a_w(t))$$

4.5. Calcolo della massima accelerazione statistica

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \times \sigma$$

Dove:

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

$a_{w,max}$: è il valore medio della massima accelerazione ponderata calcolato mediante la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative agli N eventi considerati;

σ : è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate;

4.6. Calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente

Le vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo devono essere quantificate mediante l'accelerazione ponderata massima statistica della sorgente V_{sor} che deve essere calcolata a partire dall'accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse V_{imm} e dalla accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue V_{res} con la seguente equazione:

$$V_{sor} = \sqrt{(V_{imm}^2 - V_{res}^2)}$$

4.7. Valori limite

La valutazione del disturbo è effettuato confrontando il parametro descrittore della vibrazione della sorgente V_{sor} con i limiti di riferimento riportati ai punti 9.1 e 9.2 della norma.

Di seguito vengono riportati per i diversi tipi di ambiente e per i diversi periodi della giornata i valori limite di disturbo:

Tipologia	valore limite V_{sor}
	[mm/s ²]
Ambiente ad uso abitativo	
<i>periodo diurno</i>	7.2
<i>periodo notturno</i>	3.6
<i>periodo diurno giornate festive</i>	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura ed affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

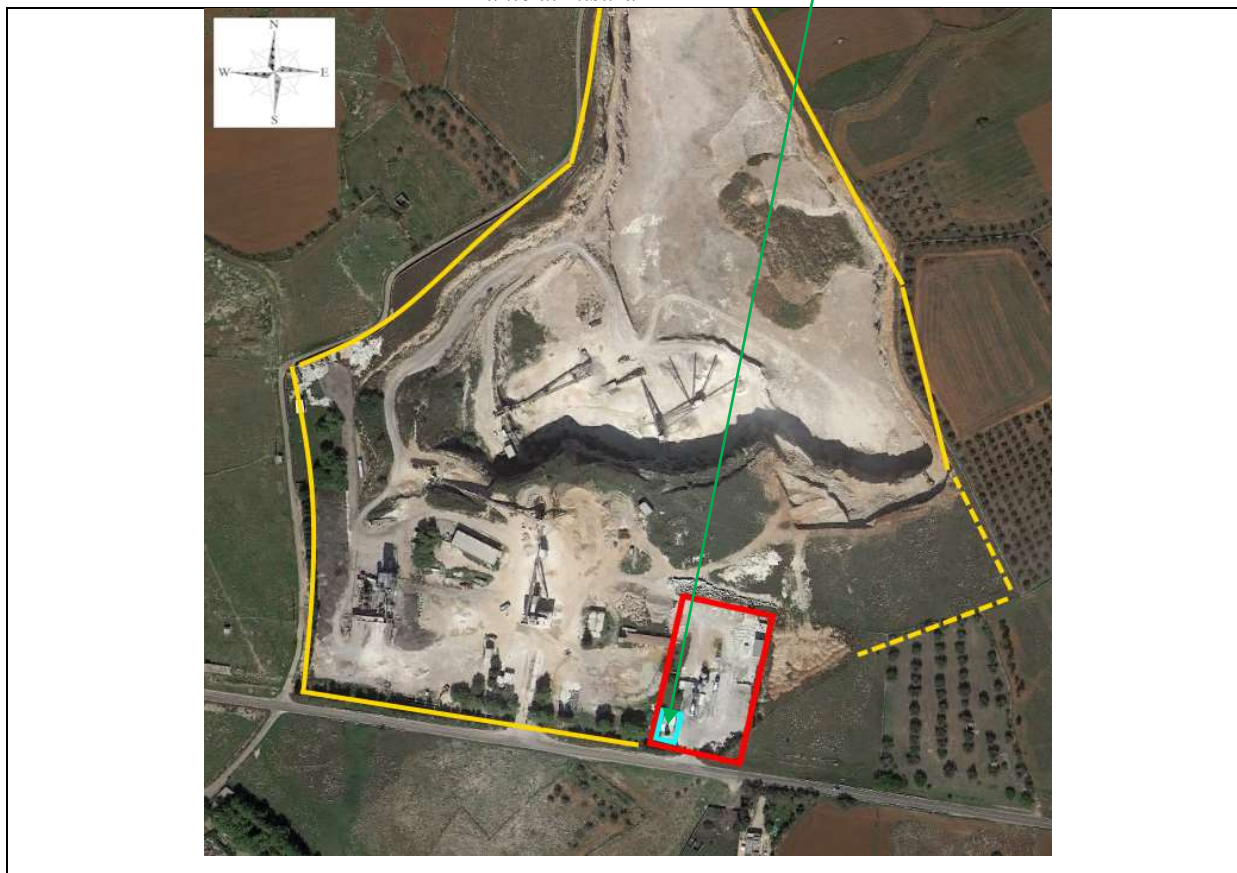
Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

5. MISURE



Punto di misura



Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

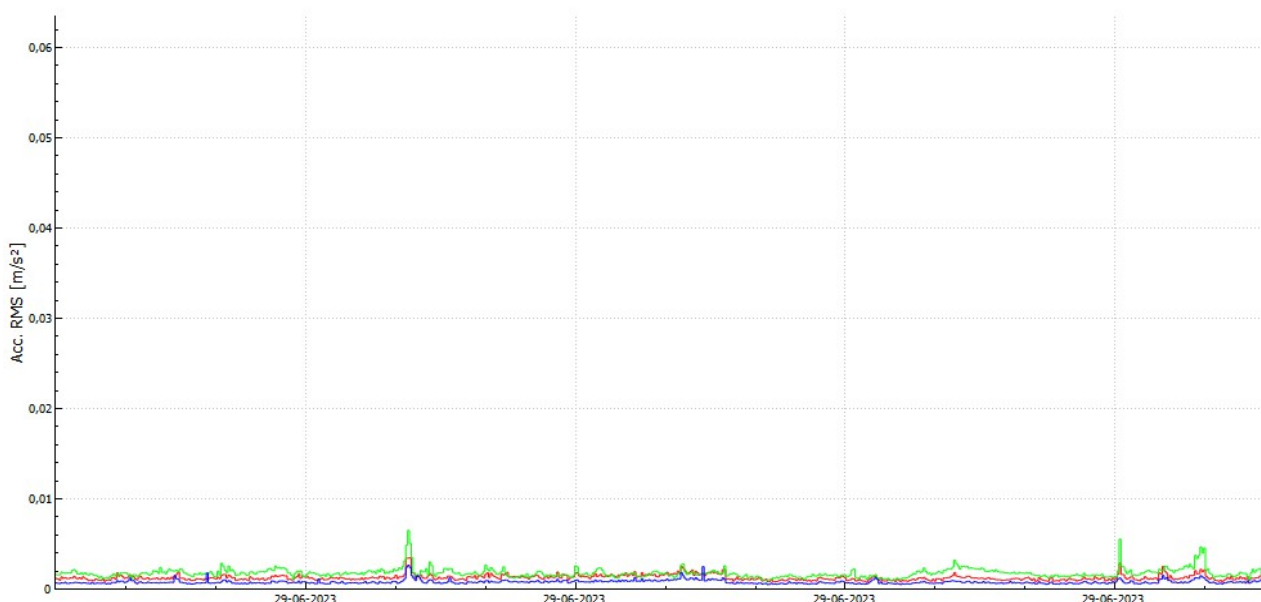
Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

Strumentazione utilizzata:

SEQUOIA P0000628 GEA2 TRIAXIAL SENSOR GB41016

Modello 131.01-0D-2 – Numero di serie H0955

5.1. Misura delle vibrazioni residue e immesse



Le misure sono state effettuate il giorno 29 giugno 2023, nell'arco dell'intera giornata lavorativa.

Accelerazioni minime e massime rilevate nelle tre direzioni

	X [m/s ²]	Y [m/s ²]	Z [m/s ²]	V [m/s ²]
Max	0,00270875	0,00362339	0,00229106	0,00507817
Min	0.000485626	0.000586561	0.000453531	0.000895704
Avg	0.00103345	0.00148344	0.000768013	0.00197416

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su materiali da costruzione DM 275 del 12 giugno 2018.

Autorizzazione ministeriale ad effettuare e certificare prove su terre, rocce e prove in sito DM 278 del 14 giugno 2018.



GEOPROVE S.R.L. P. IVA 03940580750 • Capitale Sociale € 500.000,00 • Iscrizione alla CCIAA 255978

Sede Legale e Laboratorio Terre e Rocce Via Il Giugno 2, 73049 Ruffano (LE) • Laboratorio Materiali Via Benedetto Falcone snc ZI 73049 Ruffano (LE) •

Unità Locale Via Olanda, Zona Industriale Surbo, 73010 Lecce (LE) • Telefono e Fax 0833 692992 • Cell. 329 359 9093 | www.geoprove.eu • info@geoprove.eu

Tabella vibrazioni residue e immesse

	aw,rms,x(j)	aw,rms,y(j)	aw,rms,z(j)	aw,max,j(t)	σ	
	mm/s ²					
Residue	0,49	0,59	0,45	0,89	0,00	aw,95
Immesse	2,71	3,62	4,58	6,44	0,00	6,44

$$V_{sor} = \sqrt{(V_{imm}^2 - V_{res}^2)}$$

$$V_{imm} = 6.44 \text{ mm/s}^2$$

$$V_{res} = 0.89 \text{ mm/s}^2$$

$$V_{sor} = 6.38 \text{ mm/s}^2 < 14 \text{ mm/s}^2 \text{ (Valore massimo per luoghi lavorativi secondo la UNI 9614)}$$

6. CONCLUSIONI

E' stato effettuato il calcolo della massima accelerazione statistica. Le vibrazioni associate al normale e giornaliero lavoro di cava sono state poi quantificate mediante l'accelerazione ponderata massima statistica della sorgente V_{sor} calcolata a partire dall'accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse V_{imm} e dalla accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue V_{res} .

La valutazione del disturbo è stata effettuato confrontando il parametro descrittore della vibrazione della sorgente V_{sor} con i limiti di riferimento per ambienti ad "luoghi lavorativi".

Da tale indagine si conclude nell'edificio in oggetto le vibrazioni trasmesse dai lavori di cava non risultano creare disturbo ai sensi della norma UNI 9614:2017

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Cosimo GRAVILE)