Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

COMUNE DI RIVA LIGURE

Provincia di IMPERIA

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO:

CONTRIBUTI INVESTIMENTI ART 1 C 139 ex LEGGE 145/2018 CONFLUITI NEL PNRR “Missione 2 Rivoluzione verde e transazione ecologica; Componente 4: Tutela del Territorio e della risorsa idrica; Investimento 2.2: interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL’INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO INERENTE IL RIO PERTUSIO – CUP: I66F20000010006

Valutazioni integrative relative alle sorgenti di vibrazione

Firmato digitalmente da: GLORIO MARIELLA
Luogo: Riva Ligure
Data: 28/03/2023 12:03:38

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA
DOTT. ING. De Metas Alessio
Sez. A) a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
n. A 693

De Metas Ing. Alessio

PREMESSA

Il presente elaborato costituisce un allegato di approfondimento di una tematica affrontata nell'ambito dello lo Studio Preliminare Ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di MITIGAZIONE DEL RISCHIO INERENTE IL RIO PERTUSIO, nell'ambito d'un del Progetto Generale, di cui è ora finanziato intervento nel tratto ritenuto in oggi a più alto rischio e relativa a valutazioni integrative relative alle sorgenti di vibrazione.

SORGENTI DI VIBRAZIONI

Durante la fase di cantiere relativa all'intervento in argomento, saranno svolte attività che potranno provocare in minor misura, vibrazioni, tenuto conto che le lavorazioni non si svolgono nelle immediate adiacenze delle fondazioni degli edifici civili presenti in zona. Nella esecuzione delle opere previste e prevedibili la fonte di vibrazioni significativa che potrebbe essere indotte negli edifici al contorno potrebbe essere generata dalla perforazione a roto-percussione con martello fondo foro, necessaria alla costruzione di barriere provvisionali in micropali utilizzate per sostenere lo scavo per la costruzione del nuovo canale e le operazioni di scavo stesse.

Gli impatti generati in fase di cantiere, causati da veicoli e macchine operatrici, sono temporanei e comunque di entità limitata vista comunque la ridotta dimensione del cantiere. Il cantiere è assimilabile, sotto l'aspetto dell'impatto a un cantiere edile di modeste dimensioni.

In particolare il progetto prevede la realizzazione di un canale con pareti portanti costituite da paratie in micropali armati, completate sul fronte da una parete in c.a. di placcaggio gettata in opera, fondo costituito da platee in c.a. gettate in opera, solaio in c.a. a tipologia prefabbricata; il tutto nel sedime della viabilità pubblica, previo preventiva delocalizzazione e successiva ricollocazione definitiva dei sottoservizi a rete interrati ivi presenti e interferenti.

LA PERFORAZIONE A ROTOPERCUSSIONE TIPO DTH.

Per la perforazione dei micropali provvisionali verrà utilizzato un sistema di perforazione di tipo a roto-percussione con martello fondo foro DTH. In tale tipo di attrezzatura la rotazione della batteria di perforazione martello + aste è data dal motore idraulico della macchina perforatrice mentre l'azione battente viene realizzata dal martello fondo foro azionato da meccanismo a pistone ad aria compressa, sulla faccia del martello "bit" sono inseriti i taglianti che nell'urto vanno a disgregare il terreno.

Uno stesso martello può essere equipaggiato con bit differenti per caratteristiche geometriche di diametro, e forma dei taglianti etc.

Schema meccanismo con cui avviene la perforazione

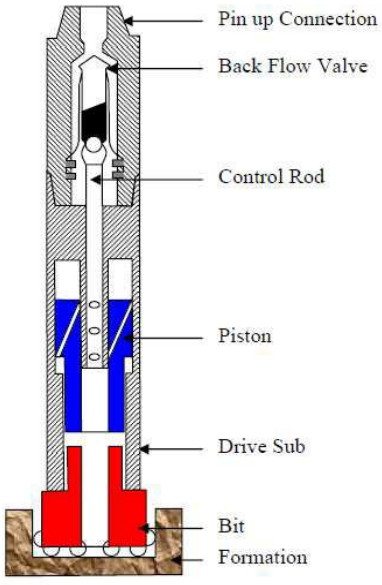


Fig. 4.2 Air Hammer Cross Section Highlighting the Piston, Bit and Formation

Sezione tipo di un martello fondo

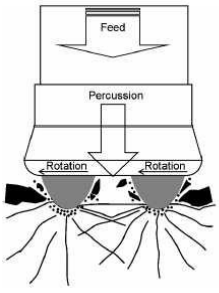


Figure 1. mechanism of rotary-percussive drilling.

L'aria compressa una volta che ha azionato il pistone fuoriesce alla base del martello e quindi ritorna in superficie attraverso l'intercapedine tra il foro e la batteria delle aste, asportando il materiale frammentato dall'azione disgregatrice del martello.

L'azionamento del martello avviene quando il terreno fornisce un adeguato contrasto e il bit comprime il meccanismo facendo entrare l'aria compressa nel pistone; nei terreni superficiali (coltri) l'avanzamento avviene con la semplice azione

combinata di rotazione e spinta, il martello entra in azione occasionalmente quando l'operatore aumenta la spinta della testa di rotazione.

In linea teorica l'energia di percussione del singolo colpo Ep (Joule) del martello è data da:

$$E_p = a_p \times PP \times L_p$$

dove:

a_p: area (m_2) della faccia del pistone che aziona a sua volta il bit

PP: pressione di percussione (bar)

L_p : corsa del pistone (m)

I valori del parametro E_p sono ricavati dal catalogo che di seguito si allega:

XZ DRILLING TOOLS

English | Français | Español | Português | Русский

Home | Products | About Us | Certificates | Gallery | News | Contact Us | C-Q series catalogue

Geological Drilling Tools

- Drill Rod
- Wireline Drill Rod
- Geological Drill Rod
- Casing Tube
- Diamond Drill Bits
- Impregnated Diamond Bits
- Surface Set Diamond Bits
- Casing Shoe Bits
- PDC Bits
- Tungsten Carbide Bits
- Reaming Shell
- Core Barrel Assembly
- C-Q series Core Barrel
- China Core Barrel Assembly
- Overshot Assembly
- C-Q series Overshot Assembly
- China Overshot Assembly
- Hoisting Plug
- Foot Clamp
- Circle Wrench
- Pipe Wrench
- Water Swivel
- Recovery Tools
- Drill Stem Subs
- Core Drilling Rig
- XY-2
- XY-4
- GY-100
- GY-300A
- GXY-2B
- HYDX-2
- HYDX-5A

Home » Products » Down The Hole Drilling Tools » DTH Hammer

DTH Hammer



Description:

The DTH hammer is the shortened form of down the hole hammer. And here in Wuxi Drilling Tools Factory, we have WC pneumatic DTH hammer and GQ through DTH hammer.

The WC-Q series has no valve structure, and its air consumption is quite low. Moreover, it is capable of working together with various drill rods and drilling rigs.

The impactor of our GQ through DTH hammer features simple structure, superior performance, reliable operation, convenient maintenance and low air consumption. Additionally, this series of down the hole hammer is capable of wireline coring and reverse circulation continuous coring. This series of hammer is widely used for coring and sampling exploration in mineral geology, hydrogeology and engineering geology.

The main components of the down the hole hammer include spline bushing, piston, inner cylinder and core tube.



Inquire Now

As for its packaging, we will pack this kind of DTH hammer strictly according to requirements of our customers. For hammers to be exported, standard plywood wooden boxes will be used.

Main Parameters of DTH Hammer (Down The Hole Hammer):

Type	Hole diameter (mm)	Diameter of drilling rig (mm)	Air Consumption (m3/min)	Air pressure of working (Mpa)	Impact energy (J)	Impact frequency (HZ)	Length (mm)	Weight (kg)	Flat drill rod (mm)
WC56	65	56	3-4	0.5-0.6	50-60	12-14	910	12	Φ50
WC70	75-95	66	3-4	0.5-0.6	60-80	12-16	1030	16	Φ50, 60
WC85	95-110	85	3-4	0.5-0.6	80-120	10-16	1030	23	Φ60,73
WC110	115-140	102/106	4-6	0.5-0.7	180-420	12-15	1200	42	Φ73,89
WC130	135-150	124	4-6	0.7-0.1	160	18	923	60	Φ73,89
WC150	150-180	142	6-10	0.5-1.2	200-580	12-15	1230	68	Φ89,114
WC200	205-250	185	18-21	0.5-1.7	450-800	10-14	1400	118	Φ114,127

Type	Outer diameter of impactor (mm)	Through diameter (mm)	Diameter of drilling hole (mm)	Air consumption (m3/min)	Pressure drop of impactor (MPa)	Single impact energy (J)	Impact frequency (Hz)
GQ80	80	28	84-95	3	0.5-1.1	50-120	18
GQ89	89	33	95-110	4-5	1.2-1.4	140-155	17-19
GQ100	95	38	98-105	2-3.5	0.5-1.1	66-145	13.5-18.6
GQ108	108	44	112-132	5-7	1.0-1.4	110-130	16-18
GQ127	127	44	132-152	8-10	1.0-1.4	250-280	16-18
GQ140	140	44	152-175	10-12	1.0-1.4	400-450	16-18
GQ160	160	60	168-250	10-12	1.0-1.2	500-640	14-16
GQ200	184	62	205-257	10-20	1.0-1.2	650-850	14-16
GQ250	240	60	260-350	10-25	1.0-1.5	680-880	14-16

Dalla tabella delle caratteristiche si rileva che un martello atto a montare bit che consenta di realizzare fori tra 168 e 250 mm viene dato per una *Ep* compresa tra 500 e 640 J con frequenza di impatto compresa tra 14 e 16 Hz.

Nella realtà la *Ep* è molto influenzata dalla pressione di alimentazione del martello che può essere modificata a piacimento dall'operatore in un campo variabile tra 6 e 25 bar; generalmente in situazioni di terreni teneri e nei primi metri di profondità la pressione può essere tenuta attorno ai 10-12 bar.

L'energia di percussione del singolo colpo E_p del martello può essere quindi assai variabile in funzione della sensibilità dell'operatore ed in funzione delle condizioni geologico ambientali in cui avviene la perforazione.

Nello specifico caso sarà comunque controllabile per tutta la lunghezza della perforazione vista la presenza di depositi alluvionali sciolti e l'assenza di elementi litici di rilevanti dimensioni.

GLI SCAVI

Gli scavi sono previsti della tipologia di scavo di fondazione, a sezione obbligata per profondità fino a quella indicata a progetto e, dalle indicazioni geologiche, interesseranno prevalentemente:

- *i depositi alluvionali superficiali*, strettamente correlati all'alveo tutto ricostruito artificialmente che, nell'area di interesse sono scarsi e poco potenti, caratterizzati dalla presenza di materiali sabbiosi legati al disfacimento chimico fisico operato in particolare sulla parte fine delle litologie presenti ed in particolare sulle sCTB – Sabbie di Costa Terre Bianche, con discreta presenza di ciottoli di diversa pezzatura, che trovano origine dalla detrizione delle sponde costituite da litologie appartenenti ai cgCMV – Conglomerati di Monte Villa (ciottoli arrotondati) e alle bcTAG - Brecce di Taggia (ciottoli spigolosi): la parte più fine limo-argillosa è scarsamente rappresentata e prevale perciò la parte sabbioso-ghiaiosi-ciottolosi con diametri che a volte possono superare i 0,30 m.
- *le coltri detritiche* che si incontrano a vari livelli e presentano spessori molto variabili a seconda della quota, a volte anche con possibilità di superare i tre metri: la loro natura pluvio-colluviale deriva da varie componenti, come i materiali derivanti dal versante (colluvium), dovuti al disfacimento e/o disgregazione degli ammassi sottostanti (eluvium) e infine i riporti antropici dovuti all'azione dell'uomo che, nell'area di intervento, ha profondamente modificato la naturale geomorfologia delle aree; i depositi detritici indagati attraverso le indagini sismiche, evidenziano potenze molto variabili che passano da 1,92m a 3,15m per la stesa n. 1 e comprese fra 1,62m a 3,77m per la stesa n. 2: questi dati lasciano supporre che si possano trovare situazioni con coltre detritica con spessori modesti a situazioni dove lo spessore della coltre diventa molto importante; queste variazioni non sono solo legate a fattori naturali ma anche alla pesante azione antropica in quanto l'uomo è intervenuto a modellare le aree di intervento che, in passato, sono state interessate da opere di urbanizzazione e dalla realizzazione di alcuni edifici di civile abitazione.
- *il substrato roccioso* rintracciato in condizioni di affioramento, a livello dell'area posta più a monte del presente intervento, risalendo il versante, a lato della strada.

Gli stessi scavi saranno realizzati a campioni con terreno asciutto o bagnato, anche in presenza d'acqua e compresi i trovanti, fino alla profondità di progetto.

STIMA VALORI VIBRAZIONI INDOTTE

Nel caso in esame, fermo restando l'opportunità in sede d'esecuzione di attivare una campagna di monitoraggio adeguata in situ, una stima preventiva di ipotetici valori di velocità di vibrazione *v* può essere effettuata attraverso formule empiriche riferite soprattutto all'uso di martelli demolitori. Si è fatto in particolare riferimento ad un testo di ricerca dell'Università di Bologna, tesi di dottorato di ricerca della dottoressa Anna Fabbri "Fenomeni indotti da volate e da demolitori".

Nel caso della vibrazione indotta da un martello a fondo foro utilizzato per la realizzazione dei micropali in narrativa, si potrebbe in prima analisi stimare il livello di sismicità indotta, almeno con una certa approssimazione, considerando che una campagna di misure di vibrazioni causate da demolitori di diversa classe, tutti operanti in superficie, ha evidenziato che il fenomeno è ben rappresentato da una relazione del tipo:

$$\boldsymbol{v = k \cdot d^{-n} \cdot e^{m}}$$

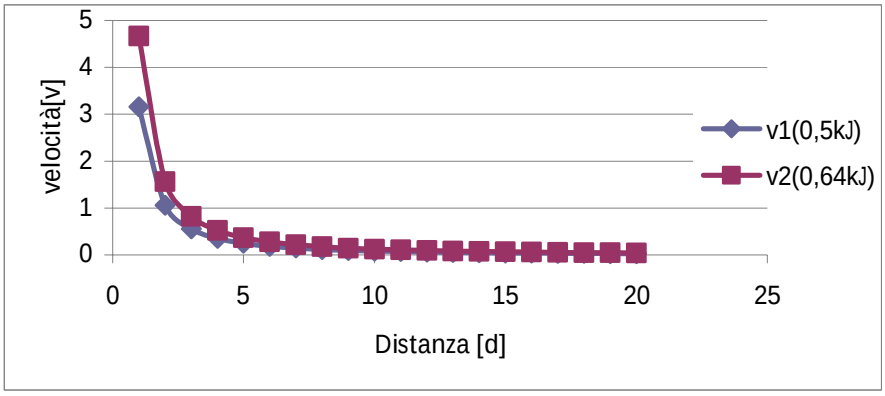
dove *v* è il vettore velocità (cm/s), *d* è la distanza (m), *e* l'energia per colpo in *kJ*.

L'analisi statistica ai minimi quadrati ha fornito un valore del coefficiente *m* pari a 0,56, consentendo, quindi, di scalare l'energia di colpo con la radice quadrata, analogamente al caso della carica esplosiva per ritardo. Perciò, la relazione di riferimento si può modificare, considerando l'energia *e* di battuta in kJ, come di seguito:

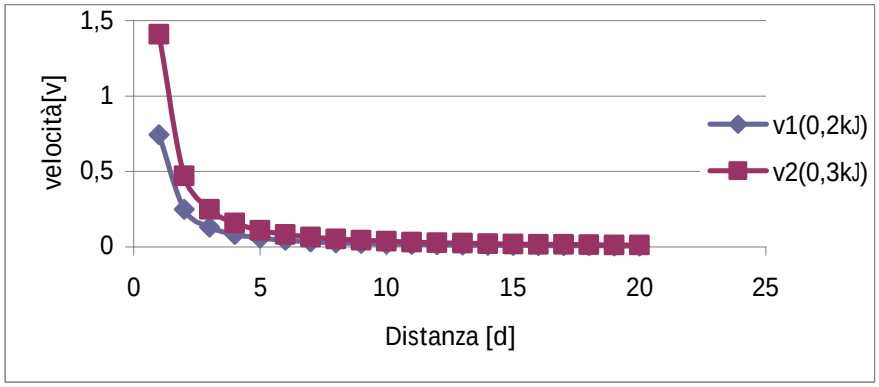
$$v = 9{,}45 \cdot \left(\frac{d}{e}\right)^{-1{,}58}$$

Il campo delle frequenze caratterizzante la vibrazione indotta da abbattimento con martello demolitore, varia mediamente tra 20 e 150 Hz per i valori di vettore di velocità più elevati; mentre sismicità inferiore ad un valore di picco di 1 mm/s manifesta anche significative frequenze inferiori intorno a 10 Hz.

Nel seguito è diagrammata la legge suddetta per i valori corrispondenti all'intervallo di energia da assumere a riferimento nel caso specifico e, da tale diagramma per valori di energia compresi tra 500 e 640 J, classici di una perforazione in roccia, emergerebbe come, per distanze maggiori a 5 m. della fonte di vibrazione rispetto all'edificio civile esistente, i valori del vettore velocità decadano notevolmente ed assumano valori dell'ordine di 0,4 cm/s.



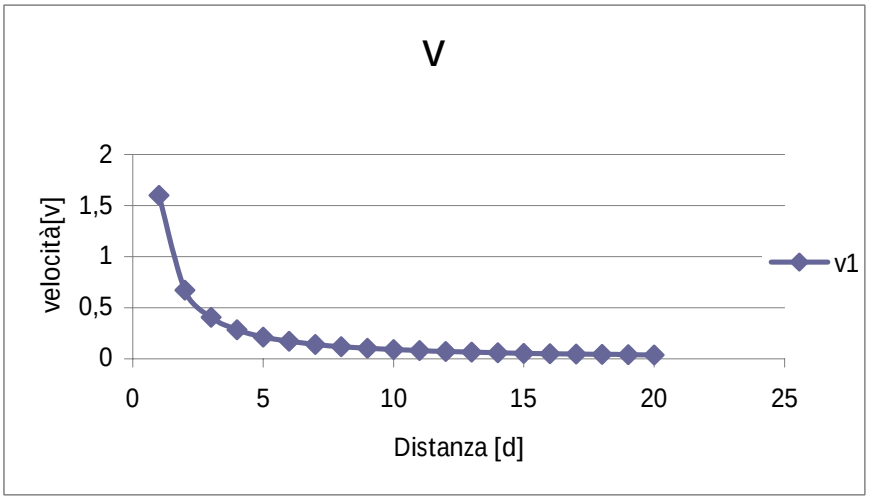
Analogamente si è proceduto a diagrammare la legge suddetta per valori di energia compresi tra 200 e 300 J, classici di una perforazione in terreni sciolti e di seguito vengono riportati i risultati che confermano la tendenza già su indicata con conseguenti i valori del vettore velocità decadano notevolmente ed assumano valori dell'ordine di 0,2 - 0,3 cm/s. per una distanza di riferimento di 5 m.



Per quanto concerne l'attività di scavo in superficie, è possibile utilizzare la relazione seguente considerando la distanza scalata della radice quadrata dell'energia per colpo che la produce:

$$v = 1{,}6 \cdot D_S^{-1{,}25}$$

relazione che definisce l'andamento medio dell'insieme scelto a rappresentare i valori elevati ottenuti nelle prove campione effettuate. E' evidente quindi che il coefficiente 1,6 è casuale, perché dipende dalla scelta operata e ne definisce l'insieme dei valori massimi registrati. Nel seguito è diagrammata la legge suddetta da cui, sempre per una distanza di riferimento pari a 5 m. si evidenzia una *v* di ~ 0.2 cm/s, decisamente confrontabile con i precedenti valori ottenuti per la roto-percussione.



STIMA VALORI TOLLERABILITÀ VIBRAZIONI INDOTTE

Il riferimento al campo di tollerabilità alle vibrazioni di breve durata negli edifici si riporta di seguito la Norma DIN 4150 – 3 (rif. Appendice D della UNI 9916), come da tabella che segue:

Tabella 1: Valori indicativi relativi alla velocità di oscillazione v_i per valutare l'effetto di vibrazioni di breve durata sugli edifici.

Categoria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione in mm/s *			
		Misura alla fondazione			Misura al pavimento ultimo piano
		Campi di frequenza (Hz)			Frequenze diverse
		<10	10-50	50-100**	
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali ed edifici industriali e simili	20	20-40	40-50	40
2	Edifici residenziali e simili	5	5-15	15-20	15
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10	8

* Si intende la massima delle tre componenti della velocità nel punto di misura.
** Per frequenze maggiori di 100 Hz possono applicarsi i valori riportati in questa colonna.

"…. se si rimane entro i valori indicativi della tabella 1 non si verificano, allo stato attuale della conoscenza, danni traducibili in una diminuzione del valore d'uso (cfr. par. 4.6) per cause riconducibili a vibrazioni…"

CONCLUSIONI

Dall'esame dei risultati ottenuti, le *v* riscontrate per le varie condizioni ipotizzabili per le quali dovrebbero essere prodotte nell'intervento in questione, non superano i valori riportati in tabella di cui alla Norma DIN 4150 – 3 per frequenze prevedibilmente comprese tra 10 e 50 Hz.

Sarà valutata, in sede d'esercizio, l'eventuale necessità di attivare un monitoraggio diretto dei valori del vettore velocità durante le varie fasi di lavorazione per un possibile controllo diretto dei risultati presunti.

