



COMUNE DI BIBBONA
PROVINCIA DI LIVORNO



INTERVENTO: RIPROFILATURA STAGIONALE DELLA SPIAGGIA CON
SEDIMENTI MARINI A NORD DI MARINA DI BIBBONA

UBICAZIONE: VIA DEI CAVALLEGGERI NORD snc

COMMITTENTI: COMUNE DI BIBBONA
(Master plan – REGIONE TOSCANA)

L6

PIANO DI SICUREZZA

Il Responsabile dell'Area 4
"Edilizia Privata e Urbanistica"
Geom. Sandro Cerri

Il Progettista

Ing. Marco Meini

Bibbona Gennaio 2019

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Art. 100 - D.Lgs. 09 aprile 2008, n.81

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Committente: | COMUNE DI BIBBONA |
| Ragione sociale: | P.I.: 00286130497, |
| Sede: | P.za C.Colombo n1, 57020 BIBBONA(LI) |
| Tel.: | 0586-672111 |
| Fax: | - |

| | |
|--------------------------------|--|
| Cantiere: | |
| Ubicazione cantiere | Via dei Cavalleggeri Nord Snc “ Loc. Marina di Bibbona” |
| Natura dell’opera: | Riprofilatura Stagionale di arenile con sedimenti marini |
| Inizio presunto dei lavori: | Aprile 2019 |
| Fine presunta dei lavori: | Maggio2019 |
| Ammontare presunto dei lavori: | 151.000,00 |

| Documento | Data | Piano di Sicurezza e Coordinamento | Tecnico/i |
|------------|----------|------------------------------------|------------------------|
| Versione 1 | 31/01/19 | Emissione Piano sicurezza. | Dott. Ing. Marco Meini |

| Revisione | Data | Oggetto della revisione | Tecnico/i |
|-----------|------|-------------------------|-----------|
| N. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

1. INQUADRAMENTO DELL'OPERA E DEI SOGGETTI

1 – Relazione sui lavori

In relazione all'evento meteorologico che nei giorni dal 28 al 30 ottobre 2018 ha interessato gran parte del territorio regionale ed ha comportato danni diffusi su tutta la costa, il Comune di Bibbona ha firmato con la Regione stessa un "verbale di intesa" con la quale si impegna, sulla base delle deroghe previste dall'O.C.D.P.C. n.558/2018 e successive mm.ii., a predisporre entro il 31 gennaio 2019 il progetto esecutivo di "Riprofilatura stagionale della spiaggia" nonché ad acquisire le autorizzazioni, i pareri ed i nulla osta necessari entro il 28/02/2019 ed a terminare i lavori entro la prossima stagione.

Trattasi quindi della riprofilatura stagionale di un tratto di arenile di circa 500mt con sedimenti marini scavati, per una profondità massima di 0.75cm, nello specchio acqueo antistante, previo caratterizzazione positiva del materiale escavato.

L'apporto del materiale escavato sarà, di circa 20 mc/mt per un volume complessivo di circa 10.000mc.

L'intervento è volto a ripristinare lo stato dei luoghi ante mareggiata.

L'intervento di progetto ha come finalità quindi di fornire un'importante alimentazione artificiale nel tratto di litorale a nord di Marina di Bibbona, di sedimenti provenienti dall'escavo dei fondali marini antistanti situati quindi all'interno dell'unità fisiografica.

Al fine di preservare la buona qualità dell'arenile e delle acque di balneazione, è essenziale che il sedimento da utilizzare per la riprofilatura sia di buona qualità e con caratteristiche uguali / compatibili con quelle del sito di destinazione. In tal senso, il reperimento dei sedimenti marini provenienti dalla stessa unità fisiografica antistante (area di riprofilatura) appare, un'ottima soluzione per soddisfare tale esigenza.

Per quanto attiene le modalità di dragaggio, è previsto l'utilizzo di mezzi effossori, del tipo aspirante - refluyente, in grado di dragare il fondale fino alle profondità descritte e refluire a mezzo di una tubazione (generalmente galleggiante) i sedimenti direttamente sulla parte emersa dell'arenile. Tali mezzi sono idonei ad operazioni di dragaggio su fondali a profondità variabile tra i 2 e i 6 m s.l.m.m., in presenza di sedimenti con prevalente frazione sabbiosa.

L'area da dragare deve essere raccordata ai fondali esistenti nelle aree adiacenti mediante scarpate con pendenza non superiore a 1 su 5, mantenendosi comunque a debita distanza di sicurezza dalla linea di costa.

Dovrà essere utilizzato inoltre un mezzo dragante con emissioni sonore sottomarine inferiori a 160 dB e durante la rotta dovrà essere effettuata un'osservazione puntuale del mare antistante per verificare la possibile presenza di tursiopi / delfini.

Durante il trasporto via mare dovranno essere messi in opera tutti i sistemi necessari per ridurre al minimo gli eventuali effetti sull'ambiente causati da elementi quali rumore, oli, carburanti ed altre sostanze quali rifiuti ed acque reflue.

Il versamento dei sedimenti per la riprofilatura del litorale avverrà a mezzo di refluimento idraulico diretto, tramite un'apposita tubazione refluyente (galleggiante o posata sul fondale, collegata alla tubazione emersa posizionata sull'arenile).

Lo scarico dei sedimenti sull'arenile dovrà avvenire all'interno di vasche di refluimento, al fine di contenere la dilavazione dei sedimenti e l'impatto sui fondali antistanti, preliminarmente predisposte con mezzi meccanici, secondo quanto indicato negli elaborati grafici e le indicazioni impartite dal Direttore dei Lavori.

Una volta riempita la vasca di versamento i sedimenti dovranno essere distribuiti mediante mezzi meccanici, secondo le indicazioni della DL.

Una volta completate le operazioni di versamento, provenienti dall'escavo dei fondali marini, saranno effettuate, laddove necessario, le operazioni di stendimento finale.

E' opportuno ricordare comunque che, vista la continua evoluzione del litorale sottoposta all'azione diretta del moto ondoso, le aree e le sezioni di dragaggio e di riprofilatura riportate nel presente progetto esecutivo sono indicative al fine della definizione della tipologia dei lavori ma potranno subire variazioni in funzione dell'aggiornamento dei rilievi, nel rispetto della caratterizzazione eseguita e delle autorizzazioni acquisite, fermo restando l'area di possibile intervento indicata ed il volume complessivo.

Per il cronoprogramma dei lavori si rimanda all'apposto elaborato redatto congiuntamente al PSC;

Si precisa inoltre che la superficie interessata dall'intervento in mare è di circa 13,300mq mentre quella a terra di circa 25,000 mq (500 m * 50 m), per ogni ulteriore chiarimento si rimanda alle tavole grafiche allegate

DESCRIZIONE DELL'OPERA

| | |
|--------------------------------|---|
| Area: | Area di proprietà Demaniale in parte data in concessione. |
| Piani interrati: | nessuno |
| Piani fuori terra: | nessuno |
| Accessi: | uno |
| Caratteristiche strutturali | Arenile |
| Particolari architettonici: | Riprofilatura stagionale |
| Impianti previsti: | Nessuno se non quello strettamente al baraccamento Elettrico – idraulico . |
| Finiture esterne: | nessuna |
| Finiture interne: | Inessuna |
| Copertura: | nessuna |
| Barriere architettoniche: | |
| Dotazioni antincendio: | Durante l'esecuzione dell'opera di un estintore per eventuali fiamme libere durante le lavorazioni. |
| Interferenze con preesistente: | Lavorazioni vicina ad attività turistiche balneari. |

INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI

COMMITTENTE:

| | | | | | |
|-----------------|-------------------|------|-------------|-------|---|
| Ragione sociale | COMUNE DI BIBBONA | | | | |
| Sede | P.Z C. COLOMBO 1 | CAP | | 57020 | |
| Comune | Bibbona | Tel. | 0586-672111 | Fax | - |

PROGETTISTA:

| | | | | | |
|--------|--|------|-------------|-------|---|
| Studio | Dott. Ing. <i>Ciro Niccolai per cntop del Coune di Bibbona</i> | | | | |
| Sede | P.za C. Colombo 1 | CAP | | 57020 | |
| Comune | Bibbona (LI) | Tel. | 0586-672.22 | Fax | - |

PROGETTISTA:

| | | | | | |
|--------|-------------------------------|------|--|-------|--|
| Studio | Dott. Ing. <i>Marco Meini</i> | | | | |
| Sede | Via Marrucci | CAP | | 57023 | |
| Comune | Cecina | Tel. | | Fax | |

DIRETTORE DEI LAVORI :

| | | | | | |
|--------|------------------------------|------|--|-------|--|
| Studio | Dott. Ing <i>Marco Meini</i> | | | | |
| Sede | Via Marrucci | CAP | | 57023 | |
| Comune | CECINA | Tel. | | Fax | |

RILIEVI TOPOGRAFICI PER CONTABILITA':

| | | | | | |
|--------|------------------------------|-----|--|-------|--|
| Studio | Dott. Ing <i>Marco Meini</i> | | | | |
| Sede | Via Marrucci | CAP | | 57023 | |
| Comune | CECINA | Tel | | Fax | |

RESPONSABILE DEI LAVORI:

| | | | | | |
|---------|---------------------------|------|-------------|-------|---|
| R.U.P.o | Geom. <i>Sandro Cerri</i> | | | | |
| Sede | P.za C.Colombo 1 | CAP | | 57020 | |
| Comune | BIBBONA | Tel. | 0586-672236 | Fax | - |

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE:

| | | | | | |
|--------|-----------------------------|------|--|-------|--|
| Studio | Dott.Ing <i>Marco Meini</i> | | | | |
| Sede | Via Marrucci | CAP | | 57023 | |
| Comune | CECINA | Tel. | | Fax | |

COORDINATORE DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI:

| | | | | | |
|--------|--|------|--|-----|--|
| Studio | <i>Vedi coordinatore della progettazione</i> | | | | |
| Sede | | CAP | | | |
| Comune | | Tel. | | Fax | |

DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE:

| | | | | | |
|--------|-----------------------|------|--|------|--|
| Studio | <i>Da individuare</i> | | | | |
| Sede | - | CAP | | | |
| Comune | | Tel. | | Cell | |

1.Procedure per la verifica dell'applicazione del piano e adempimenti dei vari soggetti coinvolti

| | SI | NO | ANNOTAZIONI |
|---|----|----|------------------|
| Screening preliminare del costo e durata dell'opera | X | | |
| Durata lavori >200 u/g | | X | |
| Lavori elencati nell'allegato XI del D.Lgs.n°81 | X | | |
| Applicazione del D.Lgs n. 81/2008 | X | | |
| Assunzione in prima persona da parte del Committente dell'applicazione del D.Lgs. n. 81/2008 | X | | |
| Nomina Responsabile dei Lavori | | X | |
| Nomina del Coordinatore della Progettazione | X | | Ing. Marco Meini |
| Nomina del Coordinatore dell'Esecuzione dei lavori | X | | Ing. Marco Meini |
| Adempiere all'obbligo di notifica | X | | |
| Verifica dei requisiti tecnici professionali del Coordinatore della progettazione | | X | Gia Abilitato |
| Verifica dei requisiti tecnici professionali del Coordinatore dell'Esecuzione dei lavori | | X | Già abilitato |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

ADEMPIMENTI PRELIMINARI DEL COMMITTENTE

(o del Responsabile dei lavori in caso sia nominato)

| | SI | NO | ANNOTAZIONI |
|--|----|----|--|
| Incarico a Responsabile dei lavori | | X | Incarico assunto in prima persona da R.U.P. Geom. Sandro Cerri |
| Incarico a Coordinatore alla Progettazione | X | | Ing. Marco Meini |
| Incarico a Coordinatore dell'Esecuzione dei lavori | X | | Ing. Marco Meini |
| Predisposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento | X | | |
| Invio Notifica preliminare per via telematica | X | | Delegato all'Ing. Marco Meini |
| Inoltro all'impresa di copia della notifica preliminare per l'affissione della stessa in cantiere | X | | |
| Inoltro dei Piani di Sicurezza alle imprese invitate a presentare l'offerta | X | | Le imprese devono sottoscrivere il relativo PSC. |
| Comunicazione alle imprese dei nominativi dei Coordinatori | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| Richiesta alle imprese esecutrici delle: a) Regolarità contributiva D.U.R.C ed dei documenti relativi all'ALLEGATO XVII del D.lgs. 81/08. | X | | |
| | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| | | | |
| | | | |
| Verifica sulla messa a disposizione, da parte dell'impresa del Piano di Sicurezza e Coordinamento al: RLS dell'azienda. RLST (Rappresentante Dei Lavoratori Territoriale). | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| | | | |
| | | | |
| Accettazione, da parte dell'impresa del Piano di Sicurezza e coordinamento e relativa trasmissione i.: al coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio lavori | | | |
| | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| Verifica della redazione, da parte dell'impresa del Piano Operativo di Sicurezza e relativa trasmissione al coordinatore in fase di esecuzione prima dell'inizio lavori.: | X | | Delegato all' Ing. Marco Meini |
| | | | |

ADEMPIMENTI PRELIMINARI DEL COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE

| | SI | NO | ANNOTAZIONI |
|--|----|----|-------------|
| Redazione del Piano di Coordinamento e Sicurezza | X | | |
| Predisposizione del Fascicolo Tecnico | X | | |
| Presa visione (se già esistente) del Fascicolo Tecnico | | X | |
| Stima dei costi per il Piano di Sicurezza | X | | |
| Identificazione delle fasi lavorative | X | | |
| Identificazione delle fasi lavorative che si svolgono simultaneamente | X | | |
| Identificazione della durata delle fasi lavorative | X | | |

ADEMPIMENTI PRELIMINARI DEL COORDINATORE DELL'ESECUZIONE DEI LAVORI

(da compilare a cura del coordinatore per l'esecuzione dei lavori)

| | SI | NO | ANNOTAZIONI |
|---|----|----|-------------|
| Presa visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento | X | | |
| Verifica di idoneità del Piano Operativo di Sicurezza da parte dell'impresa/e che partecipano alla realizzazione dei lavori. | X | | |
| Presa visione del Fascicolo Tecnico | X | | |
| Azioni di coordinamento per l'applicazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento | X | | |
| Adeguamento del Piano di Coordinamento e Sicurezza | X | | |
| Adeguamento del Fascicolo Tecnico | X | | |
| Informazione e coordinamento delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi | X | | |
| Verifica l'affissione nel cantiere della copia della notifica preliminare inviata alla ASL- telematicamente | X | | |
| Verifica la presenza di regolare cartello di cantiere con le indicazioni previste dai disposti legislativi | X | | |
| Verifica degli accordi tra le parti sociali finalizzati al coordinamento dei RLS | | X | |
| Disposizioni impartite dal Coordinatore | X | | |

ADEMPIMENTI PRELIMINARI DELL'IMPRESA ESECUTRICE

(da compilare ad appalto aggiudicato)

| | SI | NO | ANNOTAZIONI |
|--|----|----|---|
| Presa visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento | X | | |
| Redazione del Piano Operativo di Sicurezza. | X | | |
| Presa visione del Fascicolo Tecnico | X | | |
| Messa a disposizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento ed Operativo nei confronti del: — RLS dell'azienda — RLS territoriale | X | | |
| | | | |
| | | | |
| Presa visione ed accettazione dei costi previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento | X | | |
| Pre-qualificazione delle imprese di subappalto e/o di subfornitura | X | | |
| Informazione delle imprese di subappalto e/o di subfornitura sui rischi presenti in cantiere | X | | Sottoscrizione del presente Piano. |
| Affissione nel luogo di lavoro della Notifica Preliminare | X | | Da conservare nella baracca di cantiere |
| Affissione del cartello di cantiere con indicati i nomi dei Coordinatori e dell'eventuale Responsabile dei lavori | X | | |

ANAGRAFICA DI CANTIERE

(da compilare ad appalto aggiudicato)

| | | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----------|--------|---------|
| Impresa aggiudicataria: | Da nominare | | | |
| Sede legale | - | | | |
| Recapito telefonico | Tel. | - | Fax | |
| Rappresentante legale | - | | | |
| Lavorazioni da eseguire | - | | | |
| N. occupati in cantiere | Operai: - | Tecnici:0 | Altro: | Totale: |
| 1° Aggiornamento del | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------|------|----------|--------|----------|
| Impresa di subappalto: | | | | |
| Sede legale | | | | |
| Recapito telefonico | Tel. | | Fax | |
| Rappresentante legale | | | | |
| Lavorazioni da eseguire | | | | |
| N. occupati in cantiere | | Tecnici: | Altro: | Totale: |
| 1° Aggiornamento del | | | | 27/08/08 |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|----------|----------------------|---------|
| Impresa di subappalto: | | | | |
| Sede legale | | | | |
| Recapito telefonico | Tel. | | Fax | |
| Rappresentante legale | | | | |
| Lavorazioni da eseguire | | | | |
| N. occupati in cantiere | Operai: | Tecnici: | Altro: | Totale: |
| 1° Aggiornamento del | | | 2° Aggiornamento del | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|----------|----------------------|---------|
| Impresa di subappalto: | | | | |
| Sede legale | | | | |
| Recapito telefonico | Tel. | | Fax | |
| Rappresentante legale | | | | |
| Lavorazioni da eseguire: | | | | |
| N. occupati in cantiere: | Operai: | Tecnici: | Altro: | Totale: |
| 1° Aggiornamento del | | | 2° Aggiornamento del | |

| | | | | |
|-------------------------------|---------|----------|----------------------|---------|
| Impresa di subappalto: | | | | |
| Sede legale | | | | |
| Recapito telefonico | Tel. | | Fax | |
| Rappresentante legale | | | | |
| Lavorazioni da eseguire | | | | |
| N. occupati in cantiere | Operai: | Tecnici: | Altro: | Totale: |
| 1° Aggiornamento del | | | 2° Aggiornamento del | |

2.PROGRAMMA LAVORI

PROGRAMMA LAVORI

Il programma dei Lavori è basato sui documenti contrattuali e sulle tavole di progetto.

E' compito dell'Impresa assegnataria confermare quanto esposto o notificare immediatamente al Coordinatore Sicurezza in fase esecutiva eventuali modifiche o diversità rispetto quanto programmato.

Le modifiche verranno accettate dal Coordinatore della Sicurezza in fase esecutiva solo se giustificate e correlate da relazione esplicativa e presentate prima dell'avvio dei lavori.

Le eventuali modifiche al Programma dei lavori devono essere presentate da ciascuna Impresa partecipante.

Quanto sopra vale anche ulteriori modifiche o variazioni.

In ogni caso, con l'inizio dei lavori, o all'assegnazione degli stessi alle varie Imprese partecipanti notificherà richiesta di conferma del Programma lavori predisposto.

La durata presunta dei lavori è di circa **15 giorni**.

Programma grafico (GANTT):

Vengono raffigurate le varie fasi di lavoro su di un foglio strutturato in ascisse su circa **15** giorni pari a circa **15 giorni lavorativi**, nelle coordinate vengono evidenziate le varie fasi di lavoro previste dal progetto dell'opera.

[illegible]

3.L'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

DOCUMENTI INERENTI LA SICUREZZA “AUTORIZZAZIONI” CHE L’IMPRESA AGGIUDICATARIA DOVRÀ TENERE IN CANTIERE

| DOCUMENTI | NOTE |
|--|--------------------------|
| Copia della Notifica Preliminare inviata alla ASL telematicamente | Si |
| Copia iscrizione alla CCIAA impresa affidataria | Si |
| Copia iscrizione alla CCIAA delle imprese di subappalto | Se presenti |
| Registro infortuni | Si |
| Valutazione dei rischi da rumore, (D.Lgs. n. 277/1991) | Se necessario |
| Libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamento | Si |
| Verifica periodica apparecchi di sollevamento | Si |
| Denuncia di installazione apparecchi di sollevamento | Si |
| Certificato di corretta installazione della gru | Se installata sulla nave |
| Verifica trimestrale funi e catene degli apparecchi di sollevamento | Si |
| Dichiarazione di stabilità dell’impianto di betonaggio | No |
| Dichiarazione di stabilità dei Silos per malte premiscelate | No |
| Denuncia impianto di messa a terra (Mod. B) | Si |
| Denuncia impianto di messa a terra contro scariche atmosferiche (Mod. A) | No |
| Certificato di conformità impianto elettrico D.Legge n. 37/2008. | Si |
| Certificato di conformità quadri elettrici (Quadri ASC - CEI 17-13/4) | Si |
| Copia eventuale di segnalazione agli enti competenti per lavori da eseguirsi in corrispondenza di linee elettriche | No |
| Autorizzazione ministeriale e libretto ponteggio | No |
| Progetto ponteggio redatto da tecnico abilitato se installato diversamente del libretto del ponteggio. | No |
| Progetto dei castelli di servizio | Se installati |
| Libretto e omologazione apparecchi a pressione (compressori) | Se installati |
| Deposito carburanti e/o oli | Se installati |
| Copia nomina responsabile del servizio di prevenzione e protezione | |
| Copia nomina del medico competente | |
| Schede tecniche tossicologiche per sostanze chimiche adoperate | |
| Copia nomina rappresentante dei lavoratori per la sicurezza | |
| Certificati di idoneità alla mansione dei lavoratori presenti in cantiere | |
| Dichiarazione dell’appaltatore del CCNL applicato e del regolare versamento dei contributi previdenziali e assistenziali | |
| Schede di pre - qualificazione delle imprese di subappalto | |
| Copia libretti di manutenzione delle macchine utilizzate in cantiere | |
| | |
| | |
| | |

ORGANIGRAMMA CANTIERE

(Compiti e responsabilità ai fini della sicurezza)

| FIGURA | MANSIONI E COMPITI |
|--------|--|
| Sig. | Direttore Tecnico di cantiere: <i>Dirigente sovrintende alla costruzione dell'opera</i> |
| Sig. | Capo Cantiere: <i>Dirigente/Preposto responsabile del processo costruttivo dell'opera</i> |
| Sig. | Assistente di cantiere: <i>Preposto assiste il Capo cantiere nel processo costruttivo dell'opera</i> |
| Sig. | Capo Squadra n.1: <i>Preposto addetto all'organizzazione tecnico procedurale della singola squadra occupata nelle fase lavorativa</i> |
| Sig. | Capo Squadra n.2: <i>Preposto addetto all'organizzazione tecnico procedurale della singola squadra occupata nelle fase lavorativa</i> |
| Sig. | Meccanico/Elettricista: <i>Addetto alla Manutenzione delle macchine e impianti</i> |
| Sig. | Addetto a |
| Sig. | Addetto a |

GESTIONE DEL SISTEMA SICUREZZA DEL CANTIERE

| FIGURA | MANSIONI E COMPITI |
|------------------|---|
| Ing. Marco Meini | Coordinatore per l'esecuzione dei lavori: <i>Verifica l'applicazione del piano di sicurezza e coordinamento, da indicazioni tecniche, procedurali e organizzative</i> |
| Sig. | Direttore Tecnico di cantiere: <i>Dirigente sovrintende alla costruzione dell'opera dispone l'attuazione delle indicazioni fornite dal coordinatore dell'esecuzione dei lavori</i> |
| Sig. | Capo Cantiere: <i>Dirigente/Preposto responsabile del processo costruttivo dell'opera attua quanto disposto dal Direttore Tecnico su indicazione del coordinatore dell'esecuzione dei lavori</i> |
| Sig. | Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza: <i>È consultato preventivamente e periodicamente sul Piano di coordinamento e sicurezza e sulle eventuali modifiche apportate</i> |

4.ELEMENTI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

1. Recinzione di cantiere, accessi, e segnalazioni

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Le lavorazioni in oggetto si collocano all'interno di un'area demaniale marittima sita a nord di Marina di Bibbona in prossimità di importanti attività commerciali quali uno stabilimento balneare denominato "Bagno la Pineta" ed un ristorante denominato "La Pineta".

Si evidenzia quindi l'analisi di delimitare in maniera fisica e netta la porzione di arenile oggetto di lavorazione dalla presenza di eventuali avventori che vi potessero essere in relazione alle attività commerciali anzidette ed a fruitori dell'arenile pubblico circostante.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Per quanto sopra analizzato, si individua la necessità prima di avviare i lavori, di realizzare l'accesso del cantiere dalla unica via di accesso carrabile ivi presente e che sbocca proprio antistante il luogo delle operazioni di riprofilatura, Via dei Cavalleggeri Nord. Tale strada sbocca su una piccola area a parcheggio allestita dal Comune per la fruibilità della spiaggia ai diversamente abili su cui insiste un lieve massicciata. Tale area sarà quindi utilizzata temporaneamente durante i lavori dall'impresa per l'allestimento del baraccamento di cantiere.

Contemporaneamente sarà allestita una recinzione con pannelli modulare in ferro e basamento in cls a delimitare in maniera netta l'area dell'attività commerciale dall'area dei lavori.

Sarà quindi realizzata una recinzione di cantiere dell'area oggetto dei lavori, con un accesso carrabile limitatamente per l'impresa in asse con il parcheggio di accesso lato nord. In prossimità di tale accesso viene individuata l'area per il parcheggio temporaneo delle macchine da parte della ditta in area data in concessione all'attività balneare mentre per i mezzi di lavoro questi devono tassativamente restare all'interno dell'area di lavoro (Vedi tavola grafica relativa alla sicurezza).

Data la modesta entità di cantiere non si rileva la necessità di individuare particolari piste di cantiere o aree specifiche se non quelle descritte in questo Psc.

Per quanto concerne la recinzione si pone il vincolo all'altezza di essa che dovrà essere minimo di 2mt di altezza e non dovrà esporre verso il lato esterno al cantiere nessun tipo di corpi tale da arrecare abrasioni o ferite a terzi (quali parti terminali di fili di ferro derivanti da legature).

Per quanto attiene alle segnalazioni dovrà essere ben segnalato il divieto di ingresso al cantiere per i non addetti al lavoro. Resta inteso la segnalazione di indossare tutti i relativi dispositivi di protezione individuale per le relative lavorazioni.

Particolare cura inoltre dovrà essere posta per la protezione e la segnalazione di tutti gli scavi a sezione ristretta e larga con profondità maggiore di 1.50mt.

Costo della voce di sicurezza: €3.300,0

2. Protezione – misure di sicurezza contro possibili rischi dall'ambiente3 esterno.

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Uno dei rischi principali per il cantiere dovuto a fattori esterni è legato alle condizioni meteomarine o idrauliche avverse. Violente mareggiate per le aree, possono infatti provocare danni ai mezzi d'opera impiegati nelle lavorazioni emettere in pericolo anche i lavoratori. Le lavorazioni pertanto dovranno essere opportunamente sospese in caso di mareggiate particolarmente intense, cioè tali da provocare un sopralzo del livello medio marino e una risalita delle onde in grado di mettere in pericolo gli addetti o i mezzi presenti nei pressi dei due punti di sversamento delle sabbie: in questo caso l'Impresa dovrà provvedere ad allontanare tutti i mezzi e gli addetti dalle aree di cantiere, ad idonea distanza di sicurezza (si potrà far riferimento all'area di parcheggio mezzi, così come indicata nelle allegate planimetrie di cantiere.)

Analogamente, le lavorazioni in mare, inerente il dragaggio dei sedimenti, dovrà essere sospesa in caso di precipitazioni tali da poter determinare fenomeni alluvionali ed i mezzi d'opera dovranno essere disposti al sicuro nelle aree a loro riservate. La draga dovrà trovare rifugio presso la darsena del porto di Cecina previo accordo tra le parti.

Un altro fattore esterno che può causare dei rischi per le attività di cantiere è rappresentato dalla vicina presenza dell'abitato di Marina di Bibbona e di tutti gli stabilimenti balneari limitrofi alle aree di intervento. Tutte le aree dovranno essere opportunamente recintate per evitare l'ingresso di non addetti ai lavori durante l'esecuzione delle operazioni. Inoltre, lungo tutta la recinzione e in corrispondenza dell'ingresso dell'area di cantiere dovrà essere apposta cartellonistica adeguata, per tenere lontani i non addetti.

Per non interferire con il normale svolgimento dell'attività balneare, i lavori dovranno essere terminati o sospesi durante il periodo estivo, pertanto l'impresa dovrà provvedere alla completa rimozione di tutte le attrezzature di cantiere entro i termini previsti dalle autorizzazioni e/o dalla DL.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Misure generali contro il rischio di annegamento

Le lavorazioni si svolgeranno sul bagnasciuga e quindi devono essere previste misure contro l'annegamento. I lavoratori dovranno sapere nuotare e nei mezzi d'opera deve essere previsto un salvagente a norma di legge. Inoltre deve essere disposto un salvagente a ciambella fissato a punto saldo e stabile con almeno 30 m di cima e disposto in vicinanza delle lavorazioni. Asciugamani devono essere disposti nel locale ad uso spogliatoio. Infine dovrà essere installata apposita sirena per avvertire le maestranze in caso di mareggiate improvvise, in modo che possa non allontanarsi e mettere al sicuro i mezzi d'opera.

Costo della voce di sicurezza: €500,00

3. Protezione o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Data la tipologia di lavorazione ed essendo una zona non urbanizzata è individuabile la debole probabilità di intercettare condotte ipogee di servizi pubblici quale acquedotto, elettrodotto, privata fognatura nera, ed elettrodotto privato. Da tali schemi fino ad oggi rilevabili non si individuano particolari interferenze significative con le lavorazioni in progetto in quanto esterne all'area di scavo

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

E' onere dell'impresa riferire tempestivamente alla D.L. di tutti gli eventuali sottoservizi ipogei che mano mano i lavori proseguono l'impresa intercetta ed i relativi apprestamenti di sicurezza che intende adottare per le lavorazioni attigue a detti impianti .

Costo della voce di sicurezza: €200,0

4. Viabilità interna di cantiere

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Data la modesta estensione dell'area di cantiere non si riscontra la necessità di individuare una particolare viabilità interna se non quella individuata nel lay-out di cantiere per le varie fasi di lavorazione.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Vedere lay-out di cantiere

Costo della voce di sicurezza: €200,0

5. Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

La zona è già urbanizzata ma sarà cura dell'impresa reperire con propri mezzi e spese i relativi sottoservizi quale i punti di attacco alla propria fornitura di acqua potabile, energia elettrica, per la fognatura si prevedono vasche settiche e WC di tipo chimico già individuati nel lay-out di cantiere.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Per quanto concerne l'approvvigionamento di acqua dovrà essere reperito dall'impresa di allaccio temporaneo all'area di cantiere, così come concerne l'approvvigionamento di energia elettrica con proprio quadro elettrico di cantiere certificato ed correttamente installato. Sarà cura dell'impresa predisporre di un locale servizio igienico provvisto di lavello wc e doccia un adeguato processo di smaltimento liquami prodotti dai wc..

Si rimanda al P.O.S. dell'impresa le modalità con cui intende fornirsi di tali servizi, se difforni da quelli ipotizzati in sede di progetto dovranno avere la preventiva autorizzazione del Coord. in Fase di Sicurezza.

Costo della voce di sicurezza: €100,0

6. Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Non si riscontra nella zona e nella struttura il pericolo particolare di probabilità di scariche atmosferiche tale da permettere particolari precauzioni se non quelle tipo generale.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Seguire le indicazione di installazione di relative attrezzature metalliche utilizzate tutte marchiate CE o rese tali da idonea certificazione (ex.Picchetto di terra delle betoniere a bicchiere, ecc..).

Si rimanda per ogni chiarimento alla redazione da parte dell'impresa del proprio P.O.S. dove dovrà indicare le attrezzature come intende utilizzare e le relative modalità di installazione.

In questa sede si prevede l'installazione di un quadro generale di corrente elettrica per utenzili vari (vibratore dicostipamento ecc) , La movimentazione dei carichi viene prevista con autogru con sbraccio di 15mt con portata massima di 20 quintali.

Costo della voce di sicurezza: €100,0

7. Misure generali di protezione contro il rischio di demolizione.

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Non si prevede elementi da demolire se non una piccolla staccionata in legno.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Nessuno

Costo della voce di sicurezza: €50,0

8. Misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi.

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Sono presente una tipologia di scavo, quella a larga sezione per l'esecuzione dello scavo della vasca di refluimento di profondità media 0,90 -1,0 mt. .

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Si impongono particolari misure relative allo scavo/reinterro ovvero di utilizzare macchinari conformi alla normativa vigente per la movimentazione del terreno dotati di propria cabina chiusa e di protezione metallica (roll-bar) ,di cicalio acustico quando è inserita la retro-marcia e la presenza di un presidio umano che assiste allo scavo che deve tassativamente essere **distante dalla macchina operatrice almeno tre metri ed sempre nella visuale dell'operatore della macchina.**

Tale operatore a terra deve essere pronto a fermare la lavorazione se rinviene sotto servizi esistenti e non rilevati o trovanti in genere.

Si impone inoltre l'installazione di delimitazione dello scavo o del rilevato con picchetti a terra e nastro segnalatore distante da terreno sottostante non meno di 1,5 mt quando la profondità dello scavo o l'altezza del rilevato sia maggiore di 1,50 mt al fine di segnalare al personale umano la presenza dello scavo o del rilevato ed il pericolo di eventuali cadute dall'alto nello scavo o dal rilevato.

•Durante il lavoro di scavo, a mezzo di macchina operatrice possono essere realizzate provvisoriamente anche scarpe con diversa pendenza di scarpa 1:1 , purché sia vietato ai lavoratori e a tutti gli addetti, l'accesso alla base fino alla scarpatura idonea a 1:2 dello scavo.

La fase di scavo e quella di refluimento, non consentono la contemporaneità delle lavorazioni.

L'accesso alla base dello scavo deve avvenire tramite apposita scala realizzata sulla scarpata.

•Durante il getto del refluimento la proboscide della pompa deve avere la testa inserita nella trincea "

a). Lo splateamento viene realizzato con macchine del tipo: •Pala meccanica,•Escavatore, autocarri per il trasporto dei materiali di risulta.

L'area interessata dallo scavo deve essere segnalata e delimitata con barriera ottica alta 1,5 m distante circa metri uno dal ciglio.

Costo della voce di sicurezza: €300,0

9. Misure generali da adottare contro i rischi di caduta dall'alto

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Queste lavorazione non prevedono rischi di caduta dall'alto. In relazione alla tecnologia di dragaggio utilizzata se tale rischio si viene a presentare sarà valutata prima dell'avvio dei lavori.

Costo della voce di sicurezza: €0,00

10.Misure di sicurezza contro possibili rischi o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

In relazione al dragaggio da effettuare su specchio acqueo nasce la valutazione del rischio di ritrovanti bellici. Si è proceduto pertanto ad una analisi storiografica del possibile rischio di rinvenimenti bellici in tale area. Al momento della redazione di questo Psc, da informazioni avute dall'ufficio tecnico che sono poi state formalizzate da una relazione storiografica effettuata dalla Soc. Snb Srl il rischio di rivenimenti

bellici di grandi dimensioni è basso / nullo non essendo mai rilevato da archivi storici l'area in questione oggetto di target primari durante la seconda guerra mondiale.

Rimane un rischio basso/medio di ritrovanti bellici di piccola taglia. Si prescrive quindi prima dell'inizio dei lavori di una indagine geofisiche sull'area di dragaggio allo scopo di rilevare elementi metallici di tale taglia.

Di contro sulle area di arenile ove si prevede la realizzazione delle vasche di refluentamento, si ritiene che il rischio sia nullo. Queste aree infatti sono da vari decenni massimamente utilizzate dai bagnanti e non sono mai stati segnalati ritrovamenti bellici su tali porzioni di aree.

Una segnalazione di ritrovamento di un piccolo residuo bellico è pervenuta molto più a nord antistante la foce del fosso della madonna molto probabilmente trascinata dal fosso medesimo.

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Si chiede per la redazione del P.O.S., in merito ai possibili rischi di esplosioni ed incendio connessi alle attrezzature e materiali che l'impresa intende utilizzare.

Si prescrive all'Amministrazione prima dell'avvio delle lavorazioni di dragaggio un approfondimento sullo specchio acqueo con rilievo strumentale di tipo geofisico.

Costo della voce di sicurezza a carico dell'impresa: €0,00

11. Misure generali di coordinamento e sicurezza e igiene

a. INDIVIDUAZIONE - ANALISI E VALUTAZIONE

Controllo dell'applicazione di tale piano di sicurezza e del P.O.S. e delle norme dell'igiene sul lavoro

b. APPRESTAMENTI E PROCEDURE

Per quanto attiene igiene del lavoro, si è ritenuto prevedere in questa fase di locali specifici come spogliatoi e docce e mensa del personale addetto alla lavorazione.

In particolare si individua un locale igienico completo di Lavello Wc e Doccia con acqua calda a disposizione per tutte le imprese presenti in cantiere, di un locale spogliatoio e mensa che in questa fase sono individuati con due strutture dedicate.

Date le modeste dimensioni del cantiere, e le vicinanze del cantiere al capoluogo dove sono presenti vari punti di ristoro si dà la possibilità all'impresa di soprassedere alla realizzazione di un locale mensa contro la fornitura al proprio personale od a quello a lui facente capo, di adeguate risorse economiche per la consumazione di un pasto ovvero di particolari convenzioni con locali di ristorazione **previo dimostrazione di aver stipulato prima dell'avvio delle lavorazioni adeguata convenzione con un ente di ristorazione**.

È previsto un programma di controllo delle misure di sicurezza da attuare o già attuate per verificare lo stato di funzionalità, di efficienza e di rispondenza alle norme legislative che sono a discrezione del coordinatore in funzione alla fase di lavoro svolta.

Il programma prevede una visita periodica da parte del Coordinatore dell'esecuzione dei lavori in collaborazione con il responsabile del cantiere e con l'eventuale Rappresentante dei Lavoratori per la sicurezza.

Costo della voce di sicurezza: €1.250,0

12. Costi

Riepilogo generale

| | |
|---|-------------|
| Importo complessivo oneri sicurezza | 6.000,00€ |
| Costo dell'opera incorporando gli elementi di sicurezza | 145.000,00€ |
| Costi dell'opera compreso le misure di sicurezza | 151.000,00€ |

EMERGENZE

Si forniscono le procedure comportamentali da seguire in caso di pericolo grave ed immediato, consistenti essenzialmente nelle designazioni ed assegnazione dei compiti da svolgere in caso di emergenza e in controlli preventivi.

Il personale operante nella struttura dovrà conoscere le procedure e gli incarichi a ciascuno assegnati per comportarsi positivamente al verificarsi di una emergenza.

Compiti e procedure Generali

- 1) Il capo cantiere è l'incaricato che dovrà dare l'ordine di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato.
- 2) il capo cantiere una volta dato il segnale di evacuazione provvederà a chiamare telefonicamente i soccorsi (i numeri si trovano nella scheda "numeri utili" inserita nel piano di sicurezza e coordinamento);
- 3) gli operai presenti nel cantiere, al segnale di evacuazione, metteranno in sicurezza le attrezzature e si allontaneranno dal luogo di lavoro verso un luogo più sicuro (ingresso cantiere);
- 4) il capo cantiere, giornalmente, verificherà che i luoghi di lavoro, le attrezzature, la segnaletica rimangano corrispondenti alla normativa vigente, segnalando le anomalie e provvedendo alla sostituzione, adeguamento e posizionamento degli apprestamenti di sicurezza.

Procedure di Pronto Soccorso

Poiché nelle emergenze è essenziale non perdere tempo, è fondamentale conoscere alcune semplici misure che consentano di agire adeguatamente e con tempestività :

- 1) garantire l'evidenza del numero di chiamata del Pronto Soccorso, VV.F., negli uffici (scheda "numeri utili");
- 2) predisporre indicazioni chiare e complete per permettere ai soccorsi di raggiungere il luogo dell'incidente (indirizzo, telefono, strada più breve, punti di riferimento) ;
- 3) cercare di fornire già al momento del primo contatto con i soccorritori, un'idea abbastanza chiara di quanto è accaduto, il fattore che ha provocato l'incidente, quali sono state le misure di primo soccorso e la condizione attuale del luogo e dei feriti;
- 4) in caso di incidente grave, qualora il trasporto dell'infortunato possa essere effettuato con auto privata, avvisare il Pronto Soccorso dell'arrivo informandolo di quanto accaduto e delle condizioni dei feriti;
- 5) in attesa dei soccorsi tenere sgombra e segnalare adeguatamente una via di facile accesso ;
- 6) prepararsi a riferire con esattezza quanto è accaduto, le attuali condizioni dei feriti;
- 7) controllare periodicamente le condizioni e la scadenza del materiale e dei farmaci di primo soccorso.

Come si può assistere l'infortunato

- Valutare quanto prima se la situazione necessaria di altro aiuto oltre al proprio ;
- evitare di diventare una seconda vittima: se attorno all'infortunato c'è pericolo (di scarica elettrica, esalazioni gassose ecc.) prima d'intervenire, adottare tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie;
- spostare la persona dal luogo dell'incidente solo se necessario o c'è pericolo imminente o continuato, senza comunque sottoporsi agli stessi rischi ;
- accertarsi del danno subito: tipo di danno (grave, superficiale ecc.), regione corporea colpita, probabili conseguenze immediate (svenimento, insufficienza cardio-respiratoria);
- accertarsi delle cause : causa singola o multipla (caduta, folgorazione e caduta ecc.), agente fisico o chimico (scheggia, intossicazione ecc.) ;
- porre nella posizione più opportuna (di sopravvivenza) l'infortunato e apprestare le prime cure ;
- rassicurare l'infortunato e spiegarli che cosa sta succedendo cercando di instaurare un clima di reciproca fiducia ;
- conservare stabilità emotiva per riuscire a superare gli aspetti spiacevoli di una situazione d'urgenza e controllare le sensazioni di sconcerto o disagio che possono derivare da essi.

PROCEDURA PER RICHIESTA DI INTERVENTO DI SOCCORSO

(da parte di enti pubblici preposti da concordare preventivamente
con il locale Comando Provinciale dei VV.F.)

DATI DA COMUNICARE AI VIGILI DEL FUOCO

1. NOME DELL'IMPRESA DEL CANTIERE RICHIEDENTE
2. INDIRIZZO PRECISO DEL CANTIERE RICHIEDENTE
3. TELEFONO DEL CANTIERE RICHIEDENTE (o di un telefono cellulare)
4. TIPO DI INCENDIO (PICCOLO – MEDIO – GRANDE)
5. PRESENZA DI PERSONE IN PERICOLO (SI – NO – DUBBIO)
6. LOCALE O ZONA INTERESSATA ALL'INCENDIO
7. MATERIALE CHE BRUCIA
8. NOME DI CHI STA' CHIAMANDO
9. FARSI DIRE IL NOME DI CHI RISPONDE
10. NOTARE L'ORA ESATTA DELLA CHIAMATA
11. PREDISPORRE TUTTO L'OCCORRENTE PER L'INGRESSO DEI MEZZI DI SOCCORSO IN CANTIERE

NUMERI TELEFONICI UTILI

(da compilare a cura dell'impresa che si aggiudica l'appalto)

| | |
|--|--------------|
| Polizia | 113 |
| Carabinieri | 112 |
| Comando dei Vigili Urbani | 0586-630977 |
| Pronto Soccorso Ambulanze | 118 |
| Guardia Medica | 0586-6401329 |
| Vigili del Fuoco V.V.F | 115 |
| Ospedale di Cecina | 0586-614111 |
| Acquedotto (segnalazione guasti) | 0586-668923 |
| Elettricità ENEL (segnalazione guasti) | 800-541270 |
| Gas (segnalazione guasti) | 0586-6242616 |
| Direttore dei lavori | 0586-635004 |
| Responsabile di cantiere | 347-4767581 |
| Capo cantiere | 347-4767581 |
| Responsabile servizio di prevenzione | 347-4767581 |
| Coordinatore per l'esecuzione dei lavori | 347-9695167 |

(FOTOCOPIARE ED APPENDERE NEI PRESSI DEL TELEFONO DI CANTIERE)

INFORMAZIONE
(da compilare a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori)

| INFORMAZIONE | DATA | CONTENUTI |
|---|------------|-----------|
| Presentazione del Piano di Sicurezza | 19/10/2018 | |
| Aggiornamento del Piano di Sicurezza | | |
| Riunione periodica art. 11 D.Lgs. n. 626/1994 | | |
| Riunione di coordinamento imprese | | |
| Informazione dei lavoratori | | |
| Addestramento dei lavoratori | | |

SCHEMI ORGANIZZATIVI DEL CANTIERE - LAY-OUT GENERALE

In allegato si riporta pianta di schema di cantiere individuando:

- individuazione situazione di cantiere .

Predisposizioni

- accesi
- impianto di cantiere

(Tali indicazioni si riferiscono a situazioni standardizzate e a possibili ipotesi di soluzione. E' facoltà di ciascuna Impresa presentare modifiche o varianti in relazione alle proprie organizzazioni. Tali richieste e/o modifiche dovranno essere accompagnate da relazione giustificativa appositamente compilata da ciascuna impresa. E' facoltà del (CSE) accettare le richieste di modifica in relazione alla globalità del progetto).

LAVORAZIONI INDIVIDUATE NEL CROPROGRAMMA

MACRO FASE 1 : ALLESTIMENTO DEL CANTIERE

FASI LAVORATIVE

1.1 Esecuzione dei rilievi

Esecuzione di rilievo topografico propedeutico sia all'istallazione dei cantieri che all'esatta individuazione delle aree soggette a riprofilatura

Prescrizioni

Per i lavori in prossimità dei litorali costieri e dell'arenile, ma che non interessano direttamente queste ultime, il rischio di caduta in acqua deve essere evitato con procedure di sicurezza analoghe a quelle previste per la caduta al suolo. Le opere provvisorie e di protezione si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

1.2 Esecuzione delle recinzioni e dei cancelli

Realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori. La recinzione dovrà essere di altezza non minore a quella richiesta dal vigente regolamento edilizio, realizzata con lamiere grecate, reti o altro efficace sistema di confinamento, adeguatamente sostenute da paletti in legno, metallo, o altro infissi nel terreno. Dovranno essere recintate e predisposte con apposite cancelli ad apertura manuale ma con chiusura a chiave le aree individuate all'interno del cantiere per il parcheggio dei mezzi d'opera. La recinzione dei singoli tratti di litorale sui quali, con tempistiche diverse è previsto l'intervento di ripascimento, saranno recintate con una rete plastificata arancione infissa e fermata su paletti metallici dell'altezza di m.1,80. Tale tipologia permette una facile rimozione per lo spostamento della stessa nel tratto successivo.

Prescrizioni

I Lavoratori devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

1.3 Installazione impianto elettrico di cantiere

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere, per l'alimentazione di tutte le apparecchiature elettriche, mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

1.4 Esecuzione dell'impianto di messa a terra

Realizzazione dell'impianto di messa a terra, unico per l'intera area di cantiere e composto, essenzialmente, da elementi di dispersione (puntazze), dai conduttori di terra e dai conduttori di protezione. A questi si aggiungono i conduttori equipotenziali destinati alla messa a terra delle masse e delle eventuali masse estranee.

Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

MACROFASI 2: FORMAZIONE E MANUTENZIONE DELLE VASCHE PERIMETRALI DI DECANTAZIONE DELLE SABBIE REFLUITE CON ARGINI IN SABBIA

FASI LAVORATIVE

2.1 Formazione delle vasca di decantazione e degli argini che la delimitano con argini in sabbia.

La lavorazione prevede: delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie (parapetti e andatoie), tracciamenti, formazione degli argini in sabbia a delimitazione della vasca perimetrale atta alla decantazione delle sabbie provenienti da mare. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.



Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

2.2 Stesa delle condotte in pvc o acciaio per lo sfioro a mare delle acque in eccesso.

La lavorazione prevede: delimitazione e sgombero dell'area, predisposizione di eventuali opere provvisorie (parapetti e andatoie), tracciamenti, formazione degli argini in sabbia a delimitazione della vasca perimetrale atta alla decantazione delle sabbie provenienti da mare. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco.



Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

2.3 Manutenzione degli argini in sabbia con particolare attenzione a quello a mare soggetto al moto ondoso.

Risezionamento della sezione dell'argine a mare della vasca di decantazione per mantenere l'argine a mare soggetto costantemente al moto ondoso eseguito con mezzi meccanici.



Prescrizioni

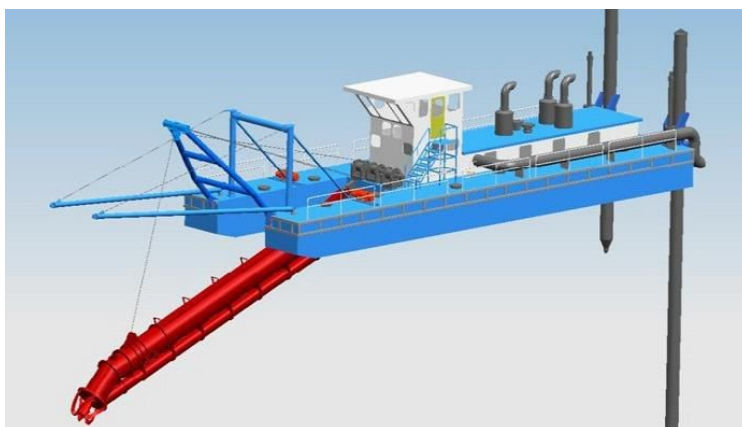
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali a tenuta; d) mascherina antipolvere; e) indumenti ad alta visibilità; f) calzature di sicurezza con suola imperforabile.

MACRO FASE 3: DRAGAGGIO TRASPORTO

FASI LAVORATIVE

3.1 Dragaggio sedimenti dallo specchio acqueo antistante mediante draghe.

N.B. Le lavorazioni che possono essere oggetto di coordinamento ai sensi del D.lgs 81/2008 come aggiornato nel maggio 2017 sono esclusivamente quelle eseguite a terra, quindi in questa macrofase l'unica lavorazione da terra riguarda l'eventuale assistenza con escavatore nel punto di versamento dei sedimenti da mare.



3.2 Refluimento sedimenti dragati

Refluimento sedimenti dragati e versamento sedimenti dai mezzi effossori tramite pompe poste sul mezzo effossore e condotte galleggianti precedentemente installate.

Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; e) occhiali o visiera di sicurezza; f) otoprotettori.

MACRO FASE 4: STENDIMENTO SEDIMENTI PROVENIENTI DAL MARE ANTISTANTE

FASI LAVORATIVE

4.1 Stendimento dei sedimenti provenienti dal mare dai mezzi effossori



Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori. chi a cui è esposto il lavoratore:

MACRO FASE: 5 SMOBILITAZIONE IMPIANTO DI REFLUIMENTO

FASI LAVORATIVE

5.1 Scollegamento tubazioni

5.3 Recupero e allontanamento tubazioni

Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori. chi a cui è esposto il lavoratore:

MACRO FASE 6 SMOBILITAZIONE DEL CANTIERE

FASI LAVORATIVE

6.1 Esecuzione rilievi finali

6.2 Rimozione piste di cantiere

6.3 Rimozione recinzioni

6.4 Rimozione impianto elettrico di cantiere

6.5 Rimozione dell'impianto di messa a terra

Prescrizioni

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) guanti; c) occhiali protettivi; d) calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e impermeforabile; e) mascherina antipolvere; f) otoprotettori. chi a cui è esposto il lavoratore:

MODALITÀ DI REVISIONE PERIODICA DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI E DEL DOCUMENTO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Il presente piano di sicurezza e coordinamento finalizzato alla programmazione delle misure di prevenzione e protezione sarà rivisto in occasione di:

- modifiche organizzative;
- modifiche progettuali;
- varianti in corso d'opera;
- modifiche procedurali;
- introduzione di nuovi materiali;
- modifiche del programma lavori;
- introduzione di nuova tecnologia;
- introduzione di macchine e attrezzature;
- ogni qual volta il caso lo richieda.

NOTA

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento è parte integrante del Contratto d'appalto delle Opere in oggetto e la mancata osservanza di quanto previsto nel Piano e di quanto formulato dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva rappresentano violazione delle norme contrattuali.

Si richiama a questo proposito quanto definito nell'art. 5 del D.Lgs. n. 494/1996 che prevede:

“1. **Durante la realizzazione dell'opera** il coordinatore per l'esecuzione dei lavori provvede a:

- a)* **assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento**, l'applicazione delle disposizioni contenute nei piani di cui agli artt. 12 e 13 e delle relative procedure di lavoro;
- b)* **adeguare i piani** di cui agli artt. 12 e 13 e il fascicolo di cui all'articolo 4, comma 1, lettera *b)*, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute;
- c)* **organizzare tra i datori di lavoro**, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- d)* **verificare** l'attuazione di quanto previsto all'art. 15;
- e)* **proporre al committente, in caso di gravi inosservanze delle norme del presente decreto, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto;**
- f)* **sospendere in caso di pericolo grave e imminente le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate”**

IL PRESENTE DOCUMENTO E' STATO ELABORATO DA :

Il Coordinatore per la progettazione della sicurezza

ING. MARCO MEINI
(cognome e nome) (firma)

IL PRESENTE DOCUMENTO È STATO VISIONATO DA:

Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori

ING. MARCO MEINI
(cognome e nome) (firma)

Il Responsabile dei Lavori e Committente

GEOM. SANDRO CERRI (R.U.P.)
(cognome e nome) (firma)

L'impresa esecutrice

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°1

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°2

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°3

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°4

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°5

.....
(cognome e nome) (firma)

L'impresa sub-appaltatrice n°6

.....
(cognome e nome) (firma)

Cecina, li 31/01/2019

ALLEGATO "B"

Comune di Bibbona
Provincia di Li

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: Comune di Bibbona
Intervento "Riprofilatura stagionale arenile a Nord di Marina di Bibbona "

COMMITTENTE: COMUNE DI BIBBONA

CANTIERE: Tratto di arenile a Nord di Marina di Bibbona

Bibbona, 31/01/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(Ing. Marco Meini)

per presa visione

PER IL COMMITTENTE IL R.U.P.

(Geom. Sandro Cerri)

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale".
- **UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro".
- **UNI EN 458:2005**, "Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1 L_{Aeq,i}}$$

dove:

- L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);
- $L_{Aeq,i}$ è il livello di esposizione media equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;
- p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

| Rumori non impulsivi | |
|--|-------------------------------|
| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} | Stima della protezione |
| Maggiore di Lact | Insufficiente |
| Tra Lact e Lact - 5 | Accettabile |
| Tra Lact - 5 e Lact - 10 | Buona |
| Tra Lact - 10 e Lact - 15 | Accettabile |
| Minore di Lact - 15 | Troppo alta (iperprotezione) |

| Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*) | |
|--|-------------------------------|
| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} | Stima della protezione |
| Maggiore di Lact | Insufficiente |
| Tra Lact e Lact - 15 | Accettabile/Buona |
| Minore di Lact - 15 | Troppo alta (iperprotezione) |

| Rumori impulsivi | |
|--|-------------------------------|
| Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak} | Stima della protezione |
| L_{Aeq} o p_{peak} maggiore di Lact | DPI-u non adeguato |
| L_{Aeq} e p_{peak} minori di Lact | DPI-u adeguato |

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:

- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure di potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:

- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1

La strumentazione è costituita da:

- Fonometro integratore mod. 948, di classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1. Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT60.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

| Mansione | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
|---|--|
| 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 2) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 3) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 4) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 5) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 6) Addetto all'allestimento di cantiere permanente e temporaneo | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 7) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 8) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 9) Addetto all'installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 10) Addetto allo smobilizzo del cantiere | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |
| 11) Autocarro | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 12) Autocarro | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 13) Autogrù | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 14) Draga-Natante con mezzi effossori | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 15) Dumper | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 16) Dumper | "Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)" |
| 17) Escavatore | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 18) Pala meccanica | "Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)" |
| 19) Pala meccanica | "Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)" |

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
- il tipo di DPI-u da utilizzare.
- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|---|---|
| Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |
| Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |

| | |
|--|--|
| Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere | SCHEDA N.3 - Rumore per "Idraulico" |
| Addetto all'allestimento di cantiere permanente e temporaneo | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |
| Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |
| Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |
| Addetto all'installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione | SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune (assistenza impianti)" |
| Addetto allo smobilizzo del cantiere | SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente" |
| Autocarro | SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autocarro" |
| Autocarro | SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro" |
| Autogrù | SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogrù" |
| Draga-Natante con mezzi effessori | SCHEDA N.8 - Rumore per "addetto alle pompe della draga" |
| Dumper | SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore dumper" |
| Dumper | SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore dumper" |
| Escavatore | SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore escavatore" |
| Pala meccanica | SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore pala meccanica" |
| Pala meccanica | SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pala meccanica" |

SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | |
| 1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95.0 | 84.0 | NO | 75.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - | |
| 2) Fisiologico e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | | 84.0 | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 75.0 | | | | | | | | | | | | | |

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Mansioni:

Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere; Addetto all'allestimento di cantiere permanente e temporaneo; Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere.

SCHEDA N.2 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore |
|--------|
|--------|

| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Utilizzo scanalatrice elettrica (B581) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 97.0 | NO | 88.0 | Insufficiente | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - |
| 2) Scanalature con attrezzi manuali (A60) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 87.0 | NO | 78.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - |
| 3) Movimentazione e posa tubazioni (A61) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25.0 | 80.0 | NO | 80.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4) Posa cavi, interruttori e prese (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5) Fisiologico e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | | 90.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | | 82.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.3 - Rumore per "Idraulico"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 91 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Preparazione e posa tubazioni (A61) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95.0 | 80.0 | NO | 80.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 2) Fisiologico e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | | 80.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 80.0 | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.4 - Rumore per "Operaio comune (assistenza impianti)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 46 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11] | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.0 | 104.5 | NO | 78.3 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | |
| | 122.5 | [B] | 122.5 | | - | - | - | - | - | - | - | 35.0 | - | - |
| L _{EX} | | | 97.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 71.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto all'installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione. | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Utilizzo autocarro (B36) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 78.0 | NO | 78.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 3) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | | 78.0 | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 78.0 | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Autocarro. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 1) AUTOCARRO (B36) | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 78.0 | NO | 78.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| LEX | | | 78.0 | | | | | | | | | | | |
| LEX(effettivo) | | | 78.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | | | | | | | | | | |
| Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: | | | | | | | | | | | | | | |
| Autocarro. | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogrù"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Movimentazione carichi (B90) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75.0 | 81.0 | NO | 81.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| 3) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| L _{EX} | | 80.0 | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | 80.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Autogrù. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.8 - Rumore per "addetto alle pompe della draga"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 165 del C.P.T. Torino (Gallerie - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 1) Pompe draga (B126) | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|-------|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|------|---|---|---|
| 70.0 | 89.7 | NO | 74.7 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 20.0 | - | - | - |
| LEX | | 89.0 | | | | | | | | | | | | | |
| LEX(effettivo) | | 74.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: | | | | | | | | | | | | | | | |
| Draga-Natante con mezzi effossori. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | |
| 1) Utilizzo dumper (B194) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 88.0 | NO | 79.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - | - |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | 88.0 | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | 79.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Dumper; Dumper. | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | |
| 1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 76.7 | NO | 76.7 | - | - | | | | | | | | | | | |
| | 113.0 | [B] | 113.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | |
| L _{EX} | | | 76.0 | | | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 76.0 | | | | | | | | | | | | | |

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:

Escavatore.

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|---------------------------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | | | | | |
| 1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 68.1 | NO | 68.1 | - | - | | | | | | | | | | | |
| | 119.9 | [B] | 119.9 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| LEX | | | 68.0 | | | | | | | | | | | | | |
| LEX(effettivo) | | | 68.0 | | | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: Pala meccanica. | | | | | | | | | | | | | | | | |

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

| Rumore | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-------|---------------------------------|-------------------|---|-----|-----|----|----|----|---|------|---|-----|
| T[%] | L _{A,eq} dB(A) | Imp. | L _{A,eq} eff. dB(A) | Efficacia DPI-u | Dispositivo di protezione | | | | | | | | | |
| | P _{peak} dB(C) | Orig. | P _{peak} eff. dB(C) | | Banda d'ottava APV | | | | | | L | M | H | SNR |
| | | | | | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | | | | |
| 1) Utilizzo pala (B446) | | | | | | | | | | | | | | |
| 85.0 | 84.0 | NO | 75.0 | Accettabile/Buona | Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | 12.0 | - | - |
| 2) Manutenzione e pause tecniche (A315) | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3) Fisiologico (A315) | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | 64.0 | NO | 64.0 | - | - | | | | | | | | | |
| | 100.0 | [B] | 100.0 | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{EX} | | | 84.0 | | | | | | | | | | | |
| L _{EX} (effettivo) | | | 75.0 | | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | | | | | | | | | | |
| Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)". | | | | | | | | | | | | | | |
| Mansioni: | | | | | | | | | | | | | | |

Pala meccanica.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti

indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi 2,5 m/s² **Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo**

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca), i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV INAIL (ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca), i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative.

Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca), per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura simile in BDV INAIL(ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature simili (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV INAIL (ex ISPESL)

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature simili (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di una attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla

determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s²) $A(8) = A(w)_{sum} (T\%)^{1/2}$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e a_{wx} , a_{wy} e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s², sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di $T\%_i$ e $A(w)_{sum,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{sum}$ relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max (1,40 \cdot a_{wx}; 1,40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max} (T\%)^{1/2}$$

in cui $T\%$ la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e $A(w)_{max}$ il valore massimo tra $1,40a_{wx}$, $1,40a_{wy}$ e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997). Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni $A(8)$, in m/s^2 , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{max,i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di $T\%_i$ a $A(w)_{max,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{max}$ relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

| Mansione | Lavoratori e Macchine ESITO DELLA VALUTAZIONE | |
|---|--|----------------------------|
| | Mano-braccio (HAV) | Corpo intero (WBV) |
| 1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s^2 " | "Non presente" |
| 2) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s^2 " | "Non presente" |
| 3) Autocarro | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 4) Autocarro | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |
| 5) Autogrù | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s^2 " |

| | | |
|--------------------------------------|----------------|--|
| 6) Draga-Natante con mezzi effossori | "Non presente" | "Inferiore a 0,5 m/s ² " |
| 7) Dumper | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " |
| 8) Dumper | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " |
| 9) Escavatore | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " |
| 10) Pala meccanica | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " |
| 11) Pala meccanica | "Non presente" | "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " |

SCHEDA DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|--|---|
| Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere | SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" |
| Autocarro | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro" |
| Autocarro | SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro" |
| Autogrù | SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autogrù" |
| Draga-Natante con mezzi effossori | SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "addetto pompe draga (motopompa)" |
| Dumper | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore dumper" |
| Dumper | SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore dumper" |
| Escavatore | SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore" |
| Pala meccanica | SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" |
| Pala meccanica | SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" |

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Scanalatrice (generica) | | | | | |
| 15.0 | 0.8 | 12.0 | 7.2 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | HAV |
| HAV - Esposizione A(8) | | 12.00 | 2.501 | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²" | | | | | |
| Corpo Intero (WBV) = "Non presente" | | | | | |
| Mansioni: | | | | | |
| Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere. | | | | | |

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Autocarro (generico) | | | | | |
| 60.0 | 0.8 | 48.0 | 0.5 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 48.00 | 0.374 | | |
| Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: Autocarro; Autocarro. | | | | | |

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s ²] | | |
| 1) Autogrù (generica) | | | | | |
| 75.0 | 0.8 | 60.0 | 0.5 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 60.00 | 0.372 | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" | | | | | |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s ² " | | | | | |
| Mansioni: | | | | | |
| Autogrù. | | | | | |

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "addetto pompe draga (motopompa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 165 del C.P.T. Torino (Gallerie - Nuove costruzioni): a) spritz beton (utilizzo pompa per il cls) per 20%; b) altri getti per 50%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Motopompa (draga) | | | | | |
| 70.0 | 0.8 | 56.0 | 0.5 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 56.00 | 0.337 | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" | | | | | |
| Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: | | | | | |
| Draga-Natante con mezzi effossori. | | | | | |

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s ²] | | |
| 1) Dumper (generico) | | | | | |
| 60.0 | 0.8 | 48.0 | 0.7 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 48.00 | 0.506 | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" | | | | | |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s ² " | | | | | |
| Mansioni: | | | | | |
| Dumper; Dumper. | | | | | |

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Escavatore (generico) | | | | | |
| 60.0 | 0.8 | 48.0 | 0.7 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 48.00 | 0.506 | | |
| Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: Escavatore. | | | | | |

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

| Macchina o Utensile utilizzato | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|------------------------|---|------|
| Tempo lavorazione | Coefficiente di correzione | Tempo di esposizione | Livello di esposizione | Origine dato | Tipo |
| [%] | | [%] | [m/s²] | | |
| 1) Pala meccanica (generica) | | | | | |
| 60.0 | 0.8 | 48.0 | 0.7 | [E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC) | WBV |
| WBV - Esposizione A(8) | | 48.00 | 0.506 | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | |
| Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" | | | | | |
| Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²" | | | | | |
| Mansioni: | | | | | |
| Pala meccanica; Pala meccanica. | | | | | |

| |
|--|
| |
|--|

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carrying"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

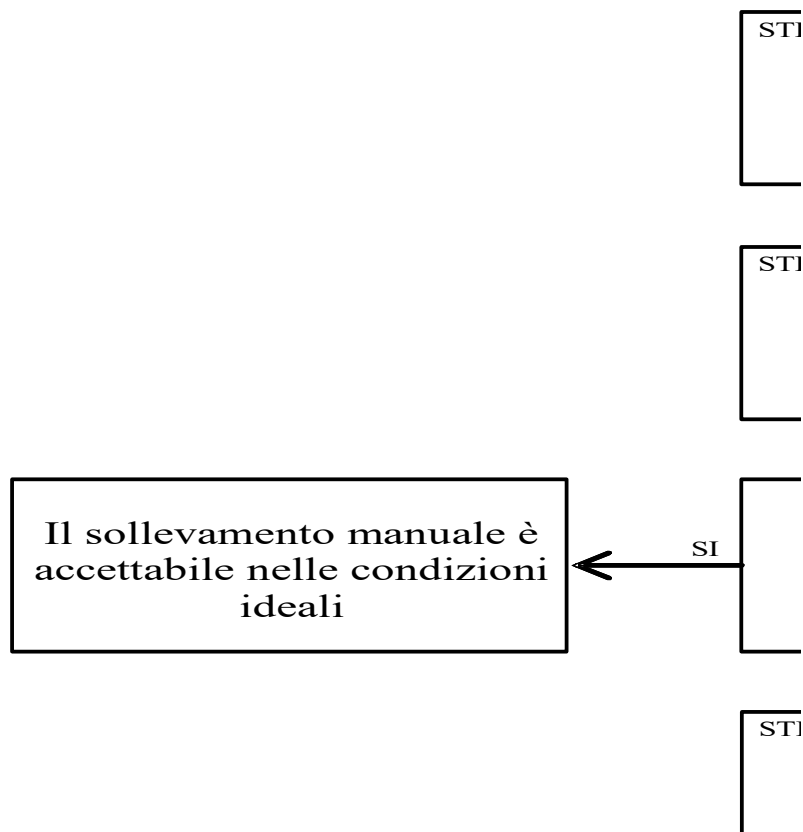
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif} , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m ;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell'oggetto, c .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M \quad (1)$$

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.

h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h ;

d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d ;

v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;

f_M è il fattore riduttivo che tiene conto della frequenza delle azioni di sollevamento, f ;

α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;

c_M è il fattore riduttivo che tiene conto della qualità della presa dell'oggetto, c .

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim. (giornaliera)}$

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorative, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim. (giornaliera)}$, $m_{lim. (orario)}$ e $m_{lim. (minuto)}$

In caso di trasporto su distanza h_c uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

| Lavoratori e Macchine | |
|---|--|
| Mansione | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
| 1) Addetto alla realizzazione della pista provvisoria di cantiere | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 2) Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |
| 3) Topografo impresa appaltatrice | Forze di sollevamento e trasporto accettabili. |

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

| Mansione | Scheda di valutazione |
|--|--|
| Addetto alla realizzazione della pista provvisoria di cantiere | SCHEDA N.1 |
| Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere | SCHEDA N.1 |
| Topografo impresa appaltatrice | SCHEDA N.2 - sollevamento e trasporto manuale strumentazioni |

SCHEDA N.1

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni | Carico movimentato | | Carico movimentato (giornaliero) | | Carico movimentato (orario) | | Carico movimentato (minuto) | |
| | m | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} |
| | [kg] | [kg] | [kg/giorno] | [kg/giorno] | [kg/ora] | [kg/ora] | [kg/minuto] | [kg/minuto] |
| 1) Compito | | | | | | | | |
| Specifiche | 10.00 | 13.74 | 1200.00 | 10000.00 | 300.00 | 7200.00 | 5.00 | 120.00 |
| Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili. | | | | | | | | |
| Mansioni: Addetto alla realizzazione della pista provvisoria di cantiere; Addetto allo scavo di pulizia generale dell'area di cantiere. | | | | | | | | |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|----------------------|------|---------|-----------------------------------|----------------|--------------------|---------|-------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Fascia di età | | Adulta | | | Sesso | | Maschio | | | m _{rif} [kg] | | 25.00 | | | |
| Compito giornaliero | | | | | | | | | | | | | | | |
| Posizione del carico | Carico | Posizione delle mani | | | Distanza verticale e di trasporto | | Durata e frequenza | | Presa | Fattori riduttivi | | | | | |
| | m | h | v | Ang. | d | h _c | t | f | c | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| | [kg] | [m] | [m] | [gradi] | [m] | [m] | [%] | [n/min] | | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| 1) Compito | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inizio | 10.00 | 0.25 | 0.50 | 30 | 1.00 | <=1 | 50 | 0.5 | buona | 0.81 | 1.00 | 0.93 | 0.87 | 0.90 | 1.00 |
| Fine | | 0.25 | 1.50 | 0 | | | | | | 0.81 | 1.00 | 0.78 | 0.87 | 1.00 | 1.00 |

SCHEDA N.2 - sollevamento e trasporto manuale strumentazioni

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

| Esito della valutazione dei compiti giornalieri | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
| Condizioni | Carico movimentato | | Carico movimentato (giornaliero) | | Carico movimentato (orario) | | Carico movimentato (minuto) | |
| | m | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} | m _{cum} | m _{lim} |
| | [kg] | [kg] | [kg/giorno] | [kg/giorno] | [kg/ora] | [kg/ora] | [kg/minuto] | [kg/minuto] |
| 1) Compito | | | | | | | | |
| Specifiche | 10.00 | 13.74 | 1200.00 | 10000.00 | 300.00 | 7200.00 | 5.00 | 120.00 |
| Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili. | | | | | | | | |
| Mansioni: Topografo impresa appaltatrice. | | | | | | | | |

| Descrizione del genere del gruppo di lavoratori | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--|-------|--|---------|--|-----------------------|--|-------|--|--|--|--|--|--|
| Fascia di età | Adulta | | Sesso | | Maschio | | m _{ref} [kg] | | 25.00 | | | | | | |

| Compito giornaliero | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|----------------------|------|---------|---|----------------|-----------------------|---------|-------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| Posizione del carico | Carico | Posizione delle mani | | | Distanza verticale e di trasporto | | Durata e frequenza | | Presa | Fattori riduttivi | | | | | |
| | m | h | v | Ang. | d | h _c | t | f | c | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| | [kg] | [m] | [m] | [gradi] | [m] | [m] | [%] | [n/min] | | F _M | H _M | V _M | D _M | Ang. _M | C _M |
| 1) Compito | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inizio | 10.00 | 0.25 | 0.50 | 30 | 1.00 | <=1 | 50 | 0.5 | buona | 0.81 | 1.00 | 0.93 | 0.87 | 0.90 | 1.00 |
| Fine | | 0.25 | 1.50 | 0 | | | | | | 0.81 | 1.00 | 0.78 | 0.87 | 1.00 | 1.00 |

ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare, per il calcolo della sollecitazione termica prevedibile, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 7933:2005**, "*Determinazione analitica ed interpretazione dello stress termico da calore mediante il calcolo della sollecitazione termica prevedibile*".

Premessa

Il presente metodo di calcolo della sollecitazione termica prevedibile "Metodo PHS (Predicted Heat Strain)" è basato sulla UNI EN ISO 7933:2005, che specifica un metodo per la valutazione analitica e per l'interpretazione dello stress termico cui è soggetta una persona in un ambiente caldo.

In particolare il metodo consente di prevedere la quantità di sudore e la temperatura interna del nucleo che caratterizzeranno il corpo umano in risposta alle condizioni di lavoro. In questo modo è possibile determinare quale grandezza o quale gruppo di grandezze possono essere modificate, e in che misura, al fine di ridurre il rischio di sollecitazioni fisiologiche.

I principali obiettivi della norma sono:

- la valutazione dello stress termico in condizioni prossime a quelle che portano ad un aumento eccessivo della temperatura del nucleo o ad una eccessiva perdita di acqua per il soggetto di riferimento;
- la determinazione dei "tempi massimi ammissibili di esposizione" per i quali la sollecitazione fisiologica è accettabile (non sono prevedibili danni fisici).

La metodologia non prevede la risposta fisiologica di singoli soggetti, ma prende in considerazione solo soggetti di riferimento, di massa corporea pari a 75 kg e altezza pari a 1,80 m, in buona salute e adatti al lavoro che svolgono.

Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione calcola il bilancio termico sul corpo a partire da:

- le grandezze tipiche dell'ambiente termico, valutate o misurate secondo la ISO 7726:
 - temperatura dell'aria, t_a ;
 - temperatura media radiante, t_r ;
 - pressione parziale del vapore, p_a ;
 - velocità dell'aria, v_a .
- le grandezze medie dei soggetti esposti alla situazione lavorativa in esame:
 - metabolismo energetico, M , valutato in base alla ISO 8996;
 - caratteristiche termiche dell'abbigliamento valutate in base alla ISO 9920.

Equazione generale di bilancio termico

L'equazione di bilancio termico sul corpo è la seguente:

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S \quad (1)$$

Questa equazione esprime il fatto che la produzione di energia termica all'interno del corpo, che corrisponde alla differenza tra il metabolismo energetico (M) e la potenza meccanica efficace (W), è bilanciata dagli scambi termici nel tratto respiratorio per convezione (C_{res}) ed evaporazione (E_{res}), dallo scambio alla pelle per conduzione (K), convezione (C), irraggiamento (R) ed evaporazione (E), e da un eventuale accumulo di energia (S) nel corpo.

Di seguito sono esplicitate le grandezze che compaiono nell'equazione (1) in termini di principi di calcolo.

Metabolismo energetico, M

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella ISO 8996:2004. Di seguito sono riportate le indicazioni per la sua valutazione come definito dell'appendice C alla norma UNI EN ISO 7933:2005.

Nello specifico sono riportati tre prospetti C.1, C.2 e C.3 che descrivono tre diversi metodi (dal più semplice al più preciso) per valutare il metabolismo energetico per diverse attività.

Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

Flusso termico convettivo respiratorio, C_{res}

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = 0,072 \cdot c_p \cdot V \cdot \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \quad (2)$$

dove C_p è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin], V è la ventilazione polmonare [litri al minuto], t_{ex} è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo respiratorio, E_{res}

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = 0,072 \cdot c_e \cdot V \cdot \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \quad (3)$$

dove C_e è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo], V è la ventilazione polmonare [litri al minuto], W_{ex} è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca], W_a è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico conduttivo, K

Dal momento che la norma UNI EN ISO 7933:2005 si occupa del rischio di disidratazione e ipertermia dell'intero corpo, si può tenere conto del flusso termico conduttivo tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con essa inglobandolo negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido. In tal modo, il flusso termico conduttivo non è preso direttamente in considerazione.

La ISO 13732-1:2006 si occupa in modo specifico dei rischi di dolore e di ustione quando parti del corpo umano sono a contatto con superfici calde.

Flusso termico convettivo alla superficie della pelle, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_{cdyn} \cdot f_{cl} \cdot (t_{sk} - t_a) \quad (4)$$

dove h_{cdyn} è il coefficiente di scambio termico convettivo dinamico tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{sk} è la temperatura della pelle [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

Flusso termico radiativo alla superficie della pelle, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

$$R = h_r \cdot f_{cl} \cdot (t_{sk} - t_r) \quad (5)$$

dove h_r è il coefficiente di scambio termico radiativo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{sk} è la temperatura della pelle [gradi celsius] e t_r è la temperatura media radiante [gradi celsius].

Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, E_{max} , è quella che si può raggiungere nel caso ipotetico in cui la pelle sia completamente bagnata. In queste condizioni:

$$E_{max} = \frac{p_{sk,s} - p_a}{R_{tdyn}} \quad (6)$$

dove R_{tdyn} è la resistenza evaporativa totale dinamica dell'abbigliamento e dello strato limite d'aria (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt], $p_{sk,s}$ è la pressione di saturazione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e p_a è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal].

Nel caso di pelle parzialmente bagnata, il flusso termico evaporativo, E , in watt per metro quadrato, è dato da:

$$E = w \cdot E_{\max} \quad (7)$$

dove w è la percentuale di pelle bagnata [adimensionale].

Accumulo di energia termica dovuto all'aumento della temperatura del nucleo associato al metabolismo energetico, dS_{eq}

Anche negli ambienti termicamente neutri, la temperatura del nucleo aumenta fino ad un valore di regime stazionario $t_{cr,eq}$ in funzione del metabolismo energetico relativo alla massima potenza aerobica dell'individuo.

La temperatura del nucleo raggiunge questo valore di regime stazionario variando esponenzialmente nel tempo. L'accumulo di energia associato con questo incremento, dS_{eq} , non contribuisce all'inizio della sudorazione e non deve quindi essere tenuto in conto nell'equazione di bilancio termico.

Accumulo di energia termica, S

L'accumulo di energia termica del corpo è dato dalla somma algebrica dei flussi termici sopra definiti.

Calcolo del flusso termico evaporativo richiesto, della frazione di pelle bagnata richiesta e della produzione oraria di sudore richiesta

Tenendo conto dell'ipotesi fatta sul flusso termico conduttivo, l'equazione generale del bilancio termico (1) può essere scritta come:

$$E + S = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R \quad (8)$$

Il flusso termico evaporativo richiesto [watt per metro quadro] è il flusso termico evaporativo necessario per mantenere l'equilibrio termico del corpo, e quindi, per avere un accumulo termico pari a zero. È dato da:

$$E_{req} = M - W - C_{res} - E_{res} - C - R - dS_{eq} \quad (9)$$

La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} [adimensionale] è data dal rapporto tra il flusso termico evaporativo richiesto e il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle:

$$w_{req} = \frac{E_{req}}{E_{\max}} \quad (10)$$

Il calcolo della produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , [watt per metro quadrato] è fatto sulla base del flusso termico evaporativo richiesto tenendo conto però della quantità di sudore che gocciola in conseguenza delle grandi differenze locali nelle frazioni di pelle bagnata. La produzione oraria di sudore richiesta è dato da:

$$Sw_{req} = \frac{E_{req}}{r_{req}} \quad (11)$$

La produzione oraria di sudore espressa in watt per metro quadrato rappresenta l'equivalente, in termini di energia termica, della produzione oraria di sudore espressa in grammi di sudore per metro quadrato di superficie e per ora.

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 1,47 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \quad (12)$$

ovvero per un soggetto di riferimento con superficie corporea pari a 1,80 m

$$1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} = 2,67 \text{ g} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (superficie corporea pari a } 1,80 \text{ m}^2) \quad (13)$$

Interpretazione della sudorazione richiesta

Di seguito è descritto il metodo di interpretazione che porta alla determinazione della produzione di sudore prevista, della temperatura rettale prevista, del tempo massimo ammissibile di esposizione e dell'alternarsi di lavoro e riposo necessario per ottenere la produzione di sudore prevista.

Questa determinazione si basa su due criteri: il massimo aumento di temperatura del nucleo e la massima perdita di acqua. I valori massimi per questi criteri sono riportati nell'apposito paragrafo.

Fondamenti del metodo di interpretazione

L'interpretazione dei valori calcolati con il metodo analitico raccomandato si basa su due criteri di stress:

- la massima frazione di pelle bagnata: w_{max} ;
- la massima produzione oraria di sudore: Sw_{max} ;

e su due criteri di sollecitazione:

- la massima temperatura rettale: $t_{re,max}$;
- la massima perdita di acqua: D_{max} .

La produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , non può superare la massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} , raggiungibile dal soggetto. La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} , non può superare la massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} , raggiungibile dal soggetto. Questi due valori massimi dipendono dall'acclimatazione del soggetto.

Nel caso in cui il bilancio termico non soddisfi le condizioni di equilibrio, l'aumento della temperatura rettale deve essere limitato ad un valore massimo, $t_{re,max}$, in modo da ridurre il più possibile la probabilità di effetti patologici.

Infine, a prescindere dal bilancio termico, la perdita di acqua dovrebbe essere limitata ad un valore, D_{max} , compatibile con il mantenimento dell'equilibrio idromineraie del corpo.

Fondamenti del metodo di interpretazione

L'interpretazione dei valori calcolati con il metodo analitico raccomandato si basa su due criteri di stress:

- la massima frazione di pelle bagnata: w_{max} ;
- la massima produzione oraria di sudore: Sw_{max} ;

e su due criteri di sollecitazione:

- la massima temperatura rettale: $t_{re,max}$;
- la massima perdita di acqua: D_{max} .

La produzione oraria di sudore richiesta, Sw_{req} , non può superare la massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} , raggiungibile dal soggetto. La frazione di pelle bagnata richiesta, w_{req} , non può superare la massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} , raggiungibile dal soggetto. Questi due valori massimi dipendono dall'acclimatazione del soggetto.

Nel caso in cui il bilancio termico non soddisfi le condizioni di equilibrio, l'aumento della temperatura rettale deve essere limitato ad un valore massimo, $t_{re,max}$, in modo da ridurre il più possibile la probabilità di effetti patologici.

Infine, a prescindere dal bilancio termico, la perdita di acqua dovrebbe essere limitata ad un valore, D_{max} , compatibile con il mantenimento dell'equilibrio idromineraie del corpo.

Determinazione del tempo di esposizione massimo ammissibile (D_{lim})

Il tempo massimo ammissibile di esposizione, D_{lim} , si raggiunge quando la temperatura rettale o la perdita di acqua raggiungono il corrispondente valore massimo.

Nelle situazioni di lavoro in cui:

- o il massimo flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E_{max} , è negativo, il che comporta la condensazione di vapore d'acqua sulla pelle;
- o il tempo massimo ammissibile di esposizione è minore di 30 min, così che il fenomeno di innesco della sudorazione gioca un ruolo più importante nella stima della perdita evaporativa del soggetto, bisogna adottare particolari misure precauzionali e si rende particolarmente necessario un controllo fisiologico diretto ed individuale dei lavoratori.

Criteri per valutare il tempo di esposizione accettabile in un ambiente di lavoro caldo

I criteri fisiologici usati per la determinazione del tempo massimo ammissibile a disposizione sono i seguenti:

- soggetti acclimatati e non acclimatati;
- massima percentuale di pelle bagnata, w_{max} ;
- massima produzione oraria di sudore, Sw_{max} ;
- considerazione del 50% (soggetti "medi" o "mediani") e 95% della popolazione di lavoratori (rappresentativi dei soggetti più suscettibili);
- massima perdita di acqua, D_{max} ;
- massima temperatura rettale.

Soggetti acclimatati e non acclimatati

I soggetti acclimatati sono capaci di sudare molto abbondantemente, molto uniformemente sulla superficie del loro corpo e prima dei soggetti non acclimatati. In una determinata situazione di lavoro ciò comporta un minore accumulo di energia termica (temperatura del nucleo più bassa) e un minore carico cardiovascolare (frequenza cardiaca più bassa). Inoltre, essi perdono meno sali nella sudorazione e quindi sono capaci di sopportare una maggiore perdita di acqua.

La distinzione tra acclimatati e non acclimatati è quindi essenziale. Riguarda w_{max} , Sw_{max} .

Massima frazione di pelle bagnata, w_{max}

La massima frazione di pelle bagnata è considerata pari a 0,85 per soggetti non acclimatati e a 1,0 per soggetti acclimatati.

Massima produzione oraria di sudore, Sw_{max}

La massima produzione oraria di sudore può essere valutata usando le seguenti espressioni:

$Sw_{max} = 2,6 (M - 32) \times ADu$ [g · h - 7,5% della massa corporea per un soggetto medio (D_{max50}), oppure
 - 5% della massa corporea per il 95% della popolazione di lavoratori (D_{max95})

Quindi, quando il soggetto può bere liberamente, il tempo massimo ammissibile di esposizione può essere calcolato per un soggetto medio sulla base di una perdita massima di acqua pari al 7,5% della massa corporea e sulla base del 5% della massa corporea per proteggere il 95% della popolazione di lavoratori.

Se il soggetto non beve, la quantità totale di acqua persa dovrebbe essere limitata al 3%.

Massimo valore della temperatura rettale

Seguendo le raccomandazioni del rapporto tecnico del WHO N. 412 (1969): "Generalmente, il momento in cui è necessario interrompere un'esposizione di breve durata ad un'intensa fonte di energia termica in laboratorio si calcola sulla base della temperatura rettale", ed "È sconsigliabile che la temperatura del corpo misurata in profondità superi i 38 °C in un'esposizione a lavori pesanti giornaliera prolungata".

Quando per un gruppo di lavoratori in determinate condizioni lavorative la temperatura rettale media è pari a 38 °C, si può supporre che per un particolare individuo la probabilità che la temperatura rettale aumenti sia:

- minore di 10

ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a microclima (caldo severo) e il relativo esito della valutazione del rischio.

Condizioni di lavoro

| Condizione di lavoro | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
|---|---|
| 1) Cantiere estivo (condizioni di caldo severo) | Le condizioni di lavoro sono accettabili. |

SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA CALDO SEVERO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione

| Organizzazione del cantiere | Scheda di valutazione |
|--|-----------------------|
| Cantiere estivo (condizioni di caldo severo) | SCHEDA N.1 |

SCHEDA N.1

Attività lavorativa comportante un rischio di esposizione dei lavoratori a stress termico in un ambiente caldo (microclima caldo severo).

| Analisi della situazione lavorativa | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------------------|--------|-------|----------|-------------------------|-------|-------|
| Dati dell'ambiente termico | | | | Dati dell'attività | | | | Dati dell'abbigliamento | | |
| t_a | t_r | p_a | v_a | D | M | v_w | θ | I_{cl} | F_r | A_p |
| [°C] | [°C] | [kPa] | [m/s] | [min] | [W/m²] | [m/s] | [°] | [clo] | | |
| 25.0 | 30.0 | 2.10 | 0.10 | 480 | 145 | --- | --- | 0.50 | --- | --- |
| Risultati del calcolo | | | | | | | | | | |
| - Temperatura rettale finale al termine dell'attività (t_{re}) = 37.4 °C | | | | | | | | | | |
| - Perdita di acqua al termine dell'attività (D_{max}) = 2682 g | | | | | | | | | | |
| - Tempo massimo ammissibile di esposizione per accumulo di energia (D_{limtre}) = 480 min | | | | | | | | | | |
| - Tempo massimo ammissibile di esposizione per disidratazione per un soggetto medio ($D_{limloss50}$) = 480 min | | | | | | | | | | |
| - Tempo massimo ammissibile di esposizione per disidratazione per il 95% della popolazione di lavoratori ($D_{limloss95}$) = 480 min | | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: | | | | | | | | | | |

Le condizioni di lavoro sono accettabili.

Organizzazione del cantiere:

Cantiere estivo (condizioni di caldo severo).

Descrizione della situazione lavorativa:

Situazione lavorativa

Specifiche dell'attività:

Tipologia: Attività moderate

Postura: in piedi

Lavoratore acclimatato: SI

Lavoratore libero di bere: SI

Persona ferma o velocità di marcia non definita: SI

Specifiche dell'abbigliamento:

Abbigliamento di base: Slip, camicia con maniche corte, pantaloni aderenti, calzini al polpaccio, scarpe

Legenda

Ambiente termico

t_a temperatura dell'aria [$^{\circ}\text{C}$];

t_r temperatura media radiante [$^{\circ}\text{C}$];

p_a pressione parziale del vapore d'acqua [kPa];

v_a velocità dell'aria [m/s].

Attività

D durata dell'attività lavorativa [min];

M metabolismo energetico [clo];

v_w velocità di marcia [m/s];

θ angolo tra la direzione del vento e quella di marcia [$^{\circ}$].

Abbigliamento

I_{cl} Isolamento termico dell'abbigliamento [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$];

F_r Emissività dell'abbigliamento riflettente [adimensionale];

A_p Frazione di superficie corporea ricoperta da abbigliamento riflettente [adimensionale].

ANALISI E VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 11079:2008**, "Determinazione e interpretazione dello stress termico da freddo con l'utilizzo dell'isolamento termico dell'abbigliamento richiesto (IREQ) e degli effetti del raffreddamento locale".

Premessa

La norma UNI EN ISO 11079:2008 specifica un metodo analitico per la valutazione e l'interpretazione dello stress termico cui è soggetta una persona in un ambiente freddo sia in termini di raffreddamento generale del corpo che del raffreddamento locale di specifiche parti del corpo. Esso si basa su un calcolo dello scambio di calore del corpo, dell'isolamento richiesto dell'abbigliamento (IREQ) per il mantenimento dell'equilibrio termico e l'isolamento fornito dall'insieme dell'abbigliamento in uso o prima di essere utilizzato.

Principi del metodo di valutazione

Il metodo di valutazione ed interpretazione dello stress da ambienti freddi prevede le seguenti fasi riportate in figura.

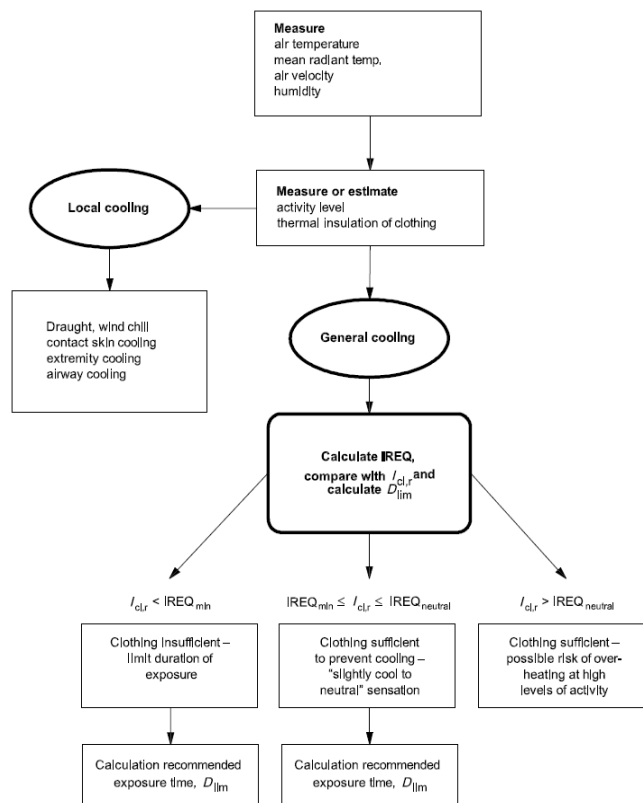


Figura 1 - Diagramma di flusso della procedura di valutazione

Equazione generale di bilancio termico

L'equazione di bilancio termico sul corpo è la seguente:

$$M - W = C_{res} + E_{res} + K + C + R + E + S \quad (1)$$

Questa equazione esprime il fatto che la produzione di energia termica all'interno del corpo, che corrisponde alla differenza tra il metabolismo energetico (M) e la potenza meccanica efficace (W), è bilanciata dagli scambi termici nel tratto respiratorio per convezione (C_{res}) ed evaporazione (E_{res}), dallo scambio alla pelle per conduzione (K), convezione (C), irraggiamento (R) ed evaporazione (E), e da un eventuale accumulo di energia (S) nel corpo.

Di seguito sono esplicitate le grandezze che compaiono nell'equazione (1) in termini di principi di calcolo.

Metabolismo energetico, M

La metodologia per la valutazione o la misura del metabolismo energetico è quella definita nella ISO 8996:2004. In particolare si è fatto riferimento alle indicazioni per la sua valutazione come definito dell'appendice C alla norma UNI EN ISO 11079:2008.

Potenza meccanica efficace, W

Nella maggior parte delle situazioni è piccola e può essere trascurata.

Flusso termico convettivo respiratorio, C_{res}

Il flusso termico convettivo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, dalla relazione:

$$C_{res} = c_p \cdot V \cdot \frac{t_{ex} - t_a}{A_{Du}} \quad (2)$$

dove C_p è il calore specifico a pressione costante dell'aria secca [joule per kilogrammi di aria secca kelvin], V è la ventilazione polmonare [litri al secondo], t_{ex} è la temperatura dell'aria espirata [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo respiratorio, E_{res}

Il flusso termico evaporativo respiratorio può essere espresso, in linea di principio, con la relazione:

$$E_{res} = c_e \cdot V \cdot \frac{W_{ex} - W_a}{A_{Du}} \quad (3)$$

dove C_e è il calore latente di vaporizzazione dell'acqua [joule per kilogrammo], V è la ventilazione polmonare [litri al secondo], W_{ex} è l'umidità specifica dell'aria espirata [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca], W_a è l'umidità specifica dell'aria [kilogrammi di acqua per kilogrammo di aria secca] e A_{Du} è l'area della superficie corporea secondo Du Bois [metro quadrato].

Flusso termico evaporativo alla superficie della pelle, E

La potenza evaporativa massima alla superficie della pelle, può essere espressa come:

$$E = \frac{p_{sk} - p_a}{R_{e,T}} \quad (4)$$

dove $R_{e,T}$ è la resistenza evaporativa totale dell'abbigliamento e dello strato limite d'aria (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [metro quadrato kilopascal per watt], p_{sk} è la pressione del vapore d'acqua alla temperatura della pelle [kilopascal] e p_a è la pressione parziale del vapore d'acqua [kilopascal].

Flusso termico conduttivo, K

Il flusso termico conduttivo è collegato allo scambio tra la superficie del corpo e gli oggetti solidi a contatto con esso. Sebbene assume una significativa importanza per il bilancio termico locale, lo stesso può essere inglobato negli scambi convettivo e radiativo che si avrebbero se questa superficie non fosse in contatto con alcun corpo solido.

Flusso termico convettivo, C

Il flusso termico convettivo alla superficie della pelle può essere espresso dalla relazione:

$$C = h_c \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_a) \quad (5)$$

dove h_c è il coefficiente di scambio termico convettivo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius], t_a è la temperatura dell'aria [gradi celsius].

Flusso termico radiativo, R

Il flusso termico radiativo può essere espresso dalla relazione:

$$R = h_r \cdot f_{cl} \cdot (t_{cl} - t_r) \quad (6)$$

dove h_r è il coefficiente di scambio termico radiativo tra l'abbigliamento e l'aria esterna (tiene conto delle caratteristiche dell'abbigliamento, del movimento del soggetto e del movimento dell'aria) [watt per metro quadro kelvin], f_{cl} è il coefficiente di area dell'abbigliamento [adimensionale], t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e t_r è la temperatura media radiante [gradi celsius].

Flusso termico attraverso il vestiario

Lo scambio termico tramite i vestiti avviene per conduzione, convezione e irraggiamento e attraverso il sudore evaporato. L'effetto del vestiario sullo scambio termico sensibile è determinato dall'isolamento termico dell'insieme degli indumenti e del gradiente di temperatura fra la pelle e la superficie dei vestiti. Il flusso termico sensibile sulla superficie dei vestiti è equivalente allo scambio di calore fra la superficie dei vestiti e l'ambiente.

Lo scambio termico attraverso i vestiti, quindi, è funzione dell'isolamento termico totale dell'abbigliamento:

$$\frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} = R + C = M - W - E_{res} - C_{res} - E - S \quad (7)$$

dove t_{sk} è la temperatura sulla superficie della pelle [gradi celsius] e t_{cl} è la temperatura sulla superficie dell'abbigliamento [gradi celsius] e $I_{cl,r}$ è l'isolamento termico dell'abbigliamento corretto degli effetti di penetrazione del vento e dell'attività lavorativa [metro quadro kelvin per watt].

Calcolo dell'IREQ

Sulla base delle equazioni precedenti, in stato stazionario e usando le ipotesi fatte sui flussi di calore per conduzione, l'isolamento di abbigliamento richiesto, IREQ, è calcolato sulla base dell'equazione seguente:

$$IREQ = \frac{t_{sk} - t_{cl}}{I_{cl,r}} \quad (8)$$

Entrambe le equazioni (7) e (8) esprimono lo scambio di calore "secco" sulla superficie dei vestiti quando il corpo è in equilibrio termico, da cui la relazione esistente tra $I_{cl,r}$ e IREQ.

L'equazione precedente contiene due variabili incognite (IREQ e t_{cl}) per cui la stessa è risolta come segue:

$$t_{cl} = t_{sk} - IREQ \cdot (M - W - E_{res} - C_{res} - E) \quad (9)$$

Questa espressione in t_{cl} è sostituita nelle formula di calcolo dei termini dell'equazione (8) in particolare per il calcolo di R e C funzione della variabile t_{cl} . Il valore di IREQ che soddisfa l'equazione (8) è calcolato per iterazione.

Confronto tra il valore di IREQ e l'isolamento dell'abbigliamento utilizzato

Lo scopo principale del metodo IREQ è quello di analizzare se l'abbigliamento utilizzato fornisce o no l'isolamento sufficiente per assicurare un definito livello di bilancio termico. Il valore dell'isolamento termico del vestiario è il valore di isolamento di base, I_{cl} . Per poter utilizzare questo dato per un confronto con il valore di IREQ, il valore deve essere opportunamente corretto. Il valore corretto $I_{cl,r}$ non è tabellato ma è determinato sulla base di ulteriori informazioni relativamente all'abbigliamento effettivo (isolamento di base, la permeabilità all'aria), al vento e al livello di attività.

Il valore di abbigliamento corretto $I_{cl,r}$ è confrontato con l'IREQ precedentemente calcolato e ne deriva che:

$$- I_{cl,r} \geq IREQ_{neutral} \quad (A)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento più che sufficiente. Il troppo isolamento può aumentare il rischio di surriscaldamento, con conseguente eccessiva sudorazione e progressivo assorbimento da parte dell'abbigliamento dell'umidità dovuta al sudore con conseguente potenziale rischio di ipotermia. L'isolamento dell'abbigliamento deve essere ridotto.

$$- IREQ_{min} \leq I_{cl,r} \leq IREQ_{neutral} \quad (B)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato fornisce un isolamento adeguato. Il livello di sforzo fisiologico può variare da alto a basso e le condizioni termiche sono percepiti da "leggermente freddo" a "neutrale". Nessuna azione è richiesta, tranne una ulteriore valutazione degli effetti di raffreddamento locali.

$$- I_{cl,r} \leq IREQ_{min} \quad (C)$$

L'insieme dell'abbigliamento selezionato non fornisce un adeguato isolamento atto ad evitare il raffreddamento del corpo. C'è un crescente rischio di ipotermia con esposizione progressiva:

Tempo di esposizione, D_{lim}

Quando il valore corretto dei capi di abbigliamento selezionati o usati è minore dell'isolamento richiesto calcolato (IREQ), il tempo di esposizione deve essere limitato per impedire il raffreddamento progressivo del corpo.

Una certa riduzione del contenuto di calore nel corpo (Q) è accettabile durante l'esposizione di alcune ore e può essere usata per calcolare la durata di esposizione quando il tasso di accumulo di calore è noto (S).

La durata di esposizione limite (D_{lim}) al freddo è definita come il tempo di massimo di esposizione suggerito con abbigliamento disponibile o selezionato è calcolato come segue:

$$D_{lim} = \frac{Q_{lim}}{S} \quad (10)$$

dove Q_{lim} è la massima perdita di energia tollerabile senza serie conseguenze ed S rappresenta il raffreddamento del corpo umano il cui valore si ottiene dalla soluzione del bilancio di energia, come segue:

$$S = M - W - E_{res} - C_{res} - E - R - C \quad (11)$$

Indice di rischio locale

L'indice locale viene utilizzato per proteggere il soggetto esposto dalle conseguenze di un eccessivo raffreddamento in specifiche parti del corpo (mani, piedi, testa) che, per la combinazione di modesta protezione e alto rapporto superficie/volume, risultano particolarmente sensibili al raffreddamento di tipo convettivo dovuto alla combinazione della bassa temperatura e del vento.

In particolare, l'indice utilizzato è detto "wind chill temperature" ed è identificato dal simbolo t_{wc} .

La temperatura t_{wc} è calcolata come segue:

$$t_{wc} = 13,12 + 0,6215 \cdot t_a - 11,37 \cdot v_{10}^{0,16} + 0,395 \cdot t_a \cdot v_{10}^{0,16} \quad (12)$$

dove v_{10} è la velocità dell'aria misurata a 10 metri dal livello del suolo, ovvero, determinata moltiplicando per 1,5 la velocità dell'aria a terra.

Nella tabella seguente la norma UNI EN ISO 11079:2008 classifica il rischio di congelamento della pelle in funzione della temperatura risultante dal calcolo.

Prospetto D.2. - Correlazione tra la t_{wc} e il tempo di congelamento della pelle

| Rischio | t_{wc} | Effetto sulla pelle |
|---------|-----------------|---|
| 1 | da -10 a -24°C | Freddo insopportabile |
| 2 | da -25 a -34°C | Molto freddo; rischio di congelamento della pelle |
| 3 | da -35 a -59°C | Freddo pungente; la pelle esposta può congelarsi in dieci minuti |
| 4 | minore di -60°C | Estremamente freddo; la pelle esposta può congelarsi entro due minuti |

Prospetto D.2 - UNI EN ISO 11079:2007: Correlazione tra la "wind chill temperature" e il tempo di congelamento della pelle esposta.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Di seguito è riportato l'elenco delle condizioni di lavoro che espongono i lavoratori a microclima (freddo severo) e il relativo esito della valutazione del rischio.

Condizioni di lavoro

| Condizione di lavoro | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
|---|---|
| 1) Cantiere invernale (condizioni di freddo severo) | Le condizioni di lavoro sono accettabili. |

SCHEDE DI VALUTAZIONE MICROCLIMA FREDDO SEVERO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Organizzazione del cantiere - Scheda di valutazione

| Organizzazione del cantiere | Scheda di valutazione |
|--|-----------------------|
| Cantiere invernale (condizioni di freddo severo) | SCHEDA N.1 |

SCHEDA N.1

Attività lavorativa comportante un rischio di esposizione dei lavoratori a stress termico in un ambiente freddo (microclima freddo severo).

| Analisi della situazione lavorativa | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|--------------------|---------------------|-------|-------------------------|----------------------|----------|
| Dati dell'ambiente termico | | | | Dati dell'attività | | | Dati dell'abbigliamento | | Vento |
| t_a | r_h | t_r | v_a | D | M | v_w | I_{cl} | p | t_{wc} |
| [°C] | [%] | [°C] | [m/s] | [min] | [W/m ²] | [m/s] | [clo] | [l/m ² s] | [°C] |
| 0.0 | 85.0 | 0.00 | 0.10 | 480 | 100 | 0.00 | 2.20 | 50 | 5 |
| Risultati del calcolo Isolamento dell'abbigliamento richiesto minimo ($IREQ_{\text{minimal}}$) = 1.90 clo Isolamento dell'abbigliamento richiesto neutro ($IREQ_{\text{neutral}}$) = 2.20 clo Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{minimal}}$ ($D_{\text{lim minimal}}$) = 480 min Tempo massimo ammissibile di esposizione calcolato rispetto $IREQ_{\text{minimal}}$ ($D_{\text{lim neutral}}$) = 480 min | | | | | | | | | |
| Fascia di appartenenza: Le condizioni di lavoro sono accettabili. | | | | | | | | | |
| Organizzazione del cantiere: Cantiere invernale (condizioni di freddo severo). | | | | | | | | | |
| Descrizione della situazione lavorativa: Situazione lavorativa | | | | | | | | | |
| Tipologia di attività: Attività leggere | | | | | | | | | |
| Abbigliamento di lavoro: Maglietta intima, mutande, pantaloni isolati, giacca isolata, soprapantaloni, sopragiacca, calze, scarpe | | | | | | | | | |
| Verifica di congelamento della pelle esposta: Effetto trascurabile | | | | | | | | | |

Legenda

Ambiente termico

t_a temperatura dell'aria [°C];
 t_r temperatura media radiante [°C];
 r_h umidità relativa dell'aria [%];
 v_a velocità dell'aria [m/s].

Attività

M metabolismo energetico [W/m²];
 v_w velocità di marcia [m/s];

Abbigliamento

I_{cl} Isolamento termico dell'abbigliamento [clo];
 p Permeabilità dell'abbigliamento all'aria [l/m²s];

Verifica locale

t_{wc} Temperatura Wind Chill [°C].

| |
|--|
| |
|--|

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa:

- **D.M. 10 marzo 1998**, "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".

Premessa

L'obbligo di valutazione del "Rischio incendi" si può evincere da una lettura congiunta dei disposti normativi di cui agli artt. 17, 28, 29 e 46 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

In particolare, la necessità di prevenire gli incendi nei luoghi di lavoro, al fine di tutelare l'incolumità dei lavoratori è un obbligo previsto all'art. 46 del D.Lgs. 81/2008, da attuarsi secondo i criteri previsti dal D.M. 10 marzo 1998.

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il tipo di attività;
- il tipo e la quantità dei materiali immagazzinati e manipolati;
- la presenza di attrezzature nei luoghi di lavoro, compreso gli arredi;
- le caratteristiche costruttive dei luoghi di lavoro compresi i materiali di rivestimento;
- le dimensioni e l'articolazione dei luoghi di lavoro;
- il numero di persone presenti, siano esse lavoratori dipendenti che altre persone, e della loro prontezza ad allontanarsi in caso di emergenza.

Metodo di valutazione del rischio incendio (D.M. 10 marzo 1998)

L'approccio adottato per la valutazione del rischio d'incendio è quello definito dall'allegato I del D.M. 10 marzo 1998 e si articola nelle seguenti fasi:

- a) individuazione dei pericoli di incendio;
- b) individuazione degli esposti;
- c) eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio;
- d) valutazione del rischio d'incendio;
- e) individuazione delle misure preventive e protettive.

Identificazione dei pericoli di incendio

I materiali presenti nei luoghi di lavoro possono costituire, se combustibili o infiammabili, un pericolo potenziale poiché possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio; d'altro canto i materiali combustibili, se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

Inoltre, nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di innesco e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

Individuazione degli esposti a rischi di incendio

Nelle situazioni in cui si verifica che nessuna persona sia particolarmente esposta a rischio, in particolare per i piccoli luoghi di lavoro, occorre solamente seguire i criteri generali finalizzati a garantire per chiunque una adeguata sicurezza antincendio.

Occorre tuttavia considerare attentamente i casi in cui una o più persone (siano esse lavoratori o altre persone presenti nei luoghi di lavoro) siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro (es.: luoghi di lavoro suscettibili di elevato affollamento, persone con limitazioni motorie, ecc.).

Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio

Per ciascun pericolo di incendio identificato, è necessario valutare se esso possa essere: eliminato, ridotto, sostituito con alternative più sicure, separato o protetto dalle altre parti del luogo di lavoro, tenendo presente il livello globale di rischio per la vita delle persone e le esigenze per la corretta conduzione dell'attività.

Valutazione del rischio d'incendio

I livelli di rischio d'incendio possibili, determinati conformemente al decreto ministeriale succitato, dell'intero luogo di lavoro o di ogni parte di esso, sono i seguenti:

| Livello di rischio incendio | Descrizione del rischio |
|------------------------------------|--|
| Basso | Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. |
| Medio | Si intendono a rischio d'incendio medio i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze infiammabili e/o condizioni locali e/o di esercizio che possono favorire lo sviluppo di incendi, ma nei quali, in caso di incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. |
| Elevato | Si intendono a rischio d'incendio alto i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze altamente infiammabili e/o per le condizioni locali e/o di esercizio sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendi e nella fase iniziale sussistono forti probabilità di propagazione delle fiamme. |

Criterio di valutazione del rischio d'incendio

Di seguito è sintetizzato il percorso seguito per la valutazione del rischio d'incendio e per l'adozione delle relative misure di prevenzione e protezione da parte dell'azienda.

In una prima fase, si è stabilito se i processi o le attività lavorative svolte dall'azienda in oggetto rientrano tra quelle previste all'allegato IX del succitato decreto ministeriale e quindi soggette ad una classificazione del livello di rischio d'incendio "per legge".

Attività a livello di rischio d'incendio elevato (punto 9.2, D.M. 10 Marzo 1998)

- Industrie e depositi di cui agli articoli 4 e 6 del D.P.R. n. 175/1988 e s.m.i.
- Fabbriche e depositi di esplosivi
- Centrali termoelettriche
- Impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili
- Impianti e laboratori nucleari
- Depositi al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a 20.000 m²
- Scali aeroportuali, infrastrutture ferroviarie e metropolitane
- Alberghi con oltre 200 posti letto
- Ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani
- Scuole di ogni ordine e grado con oltre 1000 persone presenti
- Uffici con oltre 1000 dipendenti
- Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m
- Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi

Elenco attività a livello di rischio d'incendio medio (punto 9.3, D.M. 10 Marzo 1998)

- I luoghi di lavoro compresi nell'allegato al D.M. 16 febbraio 1982 (Attività soggette alle visite di prevenzione incendi), con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I luoghi di lavoro compresi nella tabella A (Aziende nelle quali si producono, si impiegano, si sviluppano e si detengono prodotti infiammabili, incendiabili o esplodenti) annesse al D.P.R. n. 689 del 1959, con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I luoghi di lavoro compresi nella tabella B (Aziende e lavorazioni che per dimensioni, ubicazione ed altre ragioni presentano in caso di incendio gravi pericoli per la incolumità dei lavoratori) annesse al D.P.R. n. 689 del 1959, con esclusione delle attività considerate a rischio elevato.
- I cantieri temporanei e mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto.

In una seconda fase, qualora l'azienda in esame non sia classificabile tra le attività previste all'allegato IX, si è valutato il livello di rischio d'incendio in funzione delle peculiarità dell'attività lavorativa, ovvero tenuto conto delle:

- caratteristiche d'infiammabilità delle sostanze presenti;
- possibilità di sviluppo di incendi;
- probabilità di propagazione d'incendi.

Nella valutazione si è tenuto conto anche delle condizioni particolari quali, affollamento eccessivo, presenza di persone con limitazione motoria ecc, che elevano il livello di rischio.

Materiali combustibili e/o infiammabili

Alcuni materiali presenti nei luoghi di lavoro costituiscono pericolo potenziale poiché sono facilmente combustibili od infiammabili o possono facilitare il rapido sviluppo di un incendio.

A titolo esemplificativo essi sono:

- vernici e solventi infiammabili;
- gas infiammabili;
- grandi quantitativi di carta e materiali di imballaggio;
- materiali plastici, in particolare sotto forma di schiuma;
- grandi quantità di manufatti infiammabili;
- prodotti chimici che possono essere da soli infiammabili o che possono reagire con altre sostanze provocando un incendio;
- prodotti derivati dalla lavorazione del petrolio;
- vaste superfici di pareti o solai rivestite con materiali facilmente combustibili.

Si ricorda, in particolare, che i materiali combustibili se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione.

Sorgenti d'incendio

Nei luoghi di lavoro possono essere presenti anche sorgenti di incendio e fonti di calore che costituiscono cause potenziali di incendio o che possono favorire la propagazione di un incendio. Tali fonti, in alcuni casi, possono essere di immediata identificazione mentre, in altri casi, possono essere conseguenza di difetti meccanici od elettrici.

A titolo esemplificativo si citano:

- presenza di fiamme o scintille dovute a processi di lavoro, quali taglio, affilatura, saldatura;
- presenza di sorgenti di calore causate da attriti;
- presenza di macchine ed apparecchiature in cui si produce calore non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica;
- uso di fiamme libere;
- presenza di attrezzature elettriche non installate e utilizzate secondo le norme di buona tecnica.

Condizioni particolari che elevano il rischio

Occorre considerare attentamente i casi in cui una o più persone siano esposte a rischi particolari in caso di incendio, a causa della loro specifica funzione o per il tipo di attività nel luogo di lavoro.

A titolo di esempio si possono citare i casi in cui:

- siano previste aree di riposo;
- sia presente pubblico occasionale in numero tale da determinare situazione di affollamento;
- siano presenti persone la cui mobilità, udito o vista sia limitata;
- siano presenti persone che non hanno familiarità con i luoghi e con le relative vie di esodo;
- siano presenti lavoratori in aree a rischio specifico di incendio;
- siano presenti persone che possono essere incapaci di reagire prontamente in caso di incendio o possono essere particolarmente ignare del pericolo causato da un incendio, poiché lavorano in aree isolate e le relative vie di esodo sono lunghe e di non facile praticabilità.

A seguito di valutazione del livello di rischio d'incendio è possibile effettuare la verifica dell'adeguatezza delle misure di sicurezza esistenti, ovvero individuazione di eventuali ulteriori provvedimenti e misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

Di seguito è riportato l'elenco dei luoghi di lavoro che espongono i lavoratori a rischio incendio e il relativo esito della valutazione del rischio.

| Luoghi di lavoro | |
|---|----------------------------|
| Luogo di lavoro | ESITO DELLA VALUTAZIONE |
| 1) Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione | Rischio basso di incendio. |

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO INCENDIO

Le schede che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.

Tabella di correlazione Luogo di lavoro - Scheda di valutazione

| Luogo di lavoro | Scheda di valutazione |
|--|-----------------------|
| Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione | SCHEDA N.1 |

SCHEDA N.1

Luogo di lavoro, o parte di esso, nel quale sono depositate o impiegate per esigenze di attività, materiali, sostanze o prodotti infiammabili e/o esplosivi, comportanti un pericolo di lesioni per i lavoratori.

| Attività lavorativa | | | |
|--|------------------------------------|--|-------------------------------|
| Caratteristiche d'infiammabilità dei materiali | Possibilità di sviluppo d'incendio | Probabilità di propagazione di un incendio | Livello di rischio d'incendio |
| 1) Attività svolta | | | |
| Basso | Basso | Basso | Basso |
| Livello di rischio d'incendio basso. Si intendono a rischio d'incendio basso i luoghi di lavoro o parte di essi, in cui sono presenti sostanze a basso tasso d'infiammabilità e le condizioni locali e di esercizio offrono scarse possibilità di sviluppo di principi d'incendio ed in cui, in caso d'incendio, la probabilità di propagazione dello stesso è da ritenersi limitata. | | | |
| Fascia di appartenenza: Rischio basso di incendio. | | | |
| Luoghi di lavoro: Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione. | | | |

Bibbona , 31/01/2019

Firma

Il Coordinatore in fase di progettazione Ing. Marco Meini



Comune di Bibbona
Provincia di Livorno

pag. 1

COMPUTO METRICO

OGGETTO: COSTI SICUREZZA PER I LAVORI DI RIPROFILATURA STAGIONALE
CON SEDIME MARINO A NORD DI MARINA DI BIBBONA

COMMITTENTE: Comune di Bibbona

Bibbona, 25/01/2019

IL TECNICO
Ing. Marco Meini

Sicurezza - Riprofilatura Stagionale con sedimenti marini a Nord di Marina di Bibbona

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|-------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------|----------|----------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | | | |
| | <u>LAVORI A MISURA</u> | | | | | | | |
| 1 TOS19_17.P 05.001.003 | Recinzioni e accessi di cantiere Rete di recinzione in plastica colore arancio, altezza cm 180 Delimitazione lato mare provvisorio 1 Fase Delimitazione lato mare provvisorio 2 Fase Delimitazione lato mare provvisorio 3 Fase Delimitazione lato mare provvisorio 4 Fase | 1,00 1,00 1,00 1,00 | 150,00 185,00 130,00 270,00 | | | 150,00 185,00 130,00 270,00 | | |
| | SOMMANO m | | | | | 735,00 | 1,32 | 970,20 |
| 2 TOS19_17.N 05.002.014 | Recinzioni e accessi di cantiere Montaggio di recinzione area adibita a cantiere, esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese. Cantiere fisso *(lung.=600/3,5) Incremento del 20% per movimentazione in 4 fasi *(lung.=(600/3,5)*0,2) | 1,00 1,00 | 171,43 34,29 | | | 171,43 34,29 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 205,72 | 16,10 | 3'312,09 |
| 3 S.004.010.01 0.a | Cartelli di divieto, conformi al DLgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Cartelli di divieto, conformi al DLgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare. Sfondo bianco 125 x 125 mm visibilità 4 m a corpo | 1,00 | 5,00 | | | 5,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 5,00 | 5,04 | 25,20 |
| 4 TOS19_17.P 05.001.007 | Recinzioni e accessi di cantiere Barriera new jersey in polietilene zavorrabile con acqua o sabbia, dotata di tappi di carico e scarico e sistema di collegamento tra i diversi elementi per realizzare filari continui, h.80 cm caduno | 1,00 | 10,00 | | | 10,00 | | |
| | SOMMANO ml | | | | | 10,00 | 41,75 | 417,50 |
| 5 TOS19_17.N 06.005.001 | WC chimici portatili senza lavamani - noleggio mensile X Cantiere | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 1,00 | 55,20 | 55,20 |
| 6 TOS19_17.P 07.003.001 | Attrezzature di primo soccorso Cassetta contenente presidi medicali prescritti dall'allegato 1 D.M. 15.7.2003 n. 389 | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 1,00 | 74,75 | 74,75 |
| 7 TOS19_17.P 07.004.001 | Mezzi antincendio Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6. | | | | | 1,00 | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | 1,00 | | 4'854,94 |

| Num.Ord. TARIFFA | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | DIMENSIONI | | | | Quantità | IMPORTI | |
|--------------------------------|---|------------|-------|-------|--------|----------|----------|----------|
| | | par.ug. | lung. | larg. | H/peso | | unitario | TOTALE |
| | R I P O R T O | | | | | 1,00 | | 4'854,94 |
| 8 TOS19_17.P 07.002.001 | SOMMANO cad Segnaletica e illuminazione di sicurezza Lanterna segnaletica a luce rossa fissa, con interruttore manuale, alimentata in B.T. a 6 volts o a batteria, certificata CE secondo la UNI EN 12352:2006 | | | | | 1,00 | 40,25 | 40,25 |
| | | | | | | 15,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 15,00 | 7,19 | 107,85 |
| 9 TOS19_17.P 07.002.010 | Segnaletica e illuminazione di sicurezza Cartello di informazione, da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 125x175, spessore mm 0.5, distanza lettura max 4 metri | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 1,00 | 1,59 | 1,59 |
| 10 TOS19_17.N 06.004.010 | Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con interposto isolante, pavimentazione in PVC su supporto in legno idrofugo, infissi in alluminio anodizzato, impianto elettrico, impianto termico, impianto idrico (acqua calda e fredda) e fognario; esclusi allacciamenti e realizzazione basamento- compreso montaggio e smontaggio. adibito ad ufficio di dimensioni cm 240x450x240 - noleggio mensile Baracca | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 1,00 | 207,00 | 207,00 |
| 11 TOS19_17.N 06.004.011 | Box prefabbricati di cantiere composti da: struttura di base sollevata da terra e avente struttura portante in profilati metallici, copertura e tamponatura con pannelli sandwich autoportanti in lamiera zincata con interposto isolante, pavimentazione in PVC su supporto in legno idrofugo, infissi in alluminio anodizzato, impianto elettrico, impianto termico, impianto idrico (acqua calda e fredda) e fognario; esclusi allacciamenti e realizzazione basamento- compreso montaggio e smontaggio. adibito a spogliatoio di dimensioni cm 240x450x240 - noleggio mensile Baracca | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO cad | | | | | 1,00 | 207,00 | 207,00 |
| 12 SIC_Ciro | Assistenza al CSE durante lo svolgimento dei lavori per riunioni di coordinamento ed trasporto per controllo su dragatore. A corpo | | | | | 1,00 | | |
| | SOMMANO a corpo | | | | | 1,00 | 581,37 | 581,37 |
| | Parziale LAVORI A MISURA euro | | | | | | | 6'000,00 |
| | T O T A L E euro | | | | | | | 6'000,00 |
| | Bibbona, 25/01/2019 | | | | | | | |
| | Il Tecnico | | | | | | | |
| | A R I P O R T A R E | | | | | | | |

COMMITTENTE: Comune di Bibbona [COSTI della SICUREZZA [Computo_Metrico_Estimativo_MARE01.dcf] (C:\Lavoro_Temporaneo\POS_35_RIPROFILATURA\Ro