

RIPABOTTONI -  
SANT'ELIA A  
PIANISI -  
MONACILIONI

REGIONE MOLISE

PROVINCIA DI  
CAMPOBASSO

## IMPIANTO EOLICO DA 54 MW COMPOSTO DA N. 9 AEROGENERATORI RICADENTI NEI COMUNI DI RIPABOTTONI, SANT'ELIA A PIANISI E MONACILIONI IN PROVINCIA DI CAMPOBASSO, CON RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

### PIANO PRELIMINARE SICUREZZA

Proponente:

**EN.IT s.r.l.**  
Via Antonio Locatelli n.1  
37122 Verona  
P.IVA 04642500237  
www.enitspa.it  
enitsrl@pec.enitspa.it

Progettazione:

**WH Group s.r.l.**  
Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR)  
P.IVA 12336131003  
ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: 2022031_6.8_PianoPreliminareSicurezza		Cod. 2022031	Scala: ---		
<b>6.8</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Approvato</b>
	00	04/09/2023	Prima emissione	A. Tartaglia	S.M. Caputo

**WH Group s.r.l.** | Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR) – P.IVA 12336131003 | [ingegneria@enitgroup.eu](mailto:ingegneria@enitgroup.eu)

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DATI DI PROGETTO</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>PROGETTO DELL'OPERA</b>	<b>10</b>
3.1	Localizzazione dell'impianto	10
3.2	Caratteristiche generali della centrale eolica	12
3.3	Soluzione di connessione	13
3.4	Tipologia di aerogeneratore	14
3.5	Cabine di consegna	15
3.6	Infrastrutture e opere civili	16
3.6.1	<i>Strade di accesso e viabilità di servizio</i>	16
3.6.2	<i>Cavidotti</i>	16
3.6.3	<i>Fondazioni aerogeneratore</i>	17
3.6.4	<i>Piazzole aerogeneratore</i>	18
3.7	Alimentazione ausiliari	19
3.8	Descrizione fasi di realizzazione delle opere	19
3.9	Esecuzione dei lavori edili	21
3.9.1	<i>Adeguamento viabilità esistente e realizzazione di nuova</i>	21
3.9.2	<i>Piazzole montaggio e piazzole definitive</i>	23
3.9.3	<i>Scavi e rinterri</i>	23
3.9.4	<i>Modalità di esecuzione dei movimenti terra</i>	24
<b>4</b>	<b>DOCUMENTAZIONE DA CUSTODIRE IN CANTIERE</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE INTRINSECHE AREA DEL CANTIERE</b>	<b>30</b>
6.1	Attività formativa	30
6.2	Prescrizione esecutiva	30
<b>7</b>	<b>FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>RISCHI PER L'AREA CIRCOSTANTE</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE</b>	<b>31</b>
9.1	Segnaletica di sicurezza	33
9.2	Modalità da seguire per la recinzione del cantiere	33
9.3	Misure di sicurezza contro i rischi trasmessi all'esterno	34
9.4	Viabilità automezzi e pedonale	35
9.5	Servizi igienico – assistenziali e baraccamenti	35
9.6	Impianti elettrici e idrici	37
9.7	Zone stoccaggio materiali	39
9.8	Zone stoccaggio dei rifiuti	40
9.9	Zone di deposito attrezzature	40

9.10	Dislocazione delle zone di carico e scarico.....	40
9.11	Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali.....	42
9.12	Misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura .....	43
9.13	Misure generali di protezione da adottare contro il rumore e le vibrazioni.....	44
9.14	Misure generali di protezione da adottare contro ustioni e irritazioni oculari .....	44
9.15	Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza.....	45
9.16	Procedure da rispettare per il sollevamento di persone con attrezzature .....	45
9.17	Linee aeree e condutture .....	48
9.18	Gestione impianto elettrico di cantiere .....	48
9.19	Supervisione e verifiche periodiche .....	49
9.20	Manutenzione, riparazione e modifica .....	49
9.21	Lavori in prossimità di parti elettriche.....	50
9.22	Stress lavoro correlato .....	51
9.23	Differenza di genere, età e provenienza da altri paesi.....	51
9.24	Rischio chimico .....	52
<b>10</b>	<b>SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE .....</b>	<b>53</b>
<b>11</b>	<b>RISCHI INDIVIDUATI NELLE LAVORAZIONI E RELATIVE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE .....</b>	<b>56</b>
11.1	Rischio: "caduta dall'alto" .....	56
11.2	Rischio: "caduta di materiale dall'alto o a livello" .....	57
11.3	Rischio: cesoiamenti, stritolamenti.....	58
11.4	Rischio: elettrocuzione .....	58
11.5	Rischio: "investimento, ribaltamento".....	61
11.6	Rischio: M.M.C. (sollevamento e trasporto).....	61
11.7	Rischio: movimentazione manuale dei carichi .....	61
11.8	Rischio: punture, tagli, abrasioni.....	63
11.9	Rischio: scivolamenti, cadute a livello.....	63
11.10	Rischio: urti, colpi, impatti, compressioni .....	64
11.11	Rischio: vibrazioni .....	64
<b>12</b>	<b>ATTREZZATURE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>65</b>
<b>13</b>	<b>MACCHINE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI.....</b>	<b>66</b>
<b>14</b>	<b>EMISSIONE SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE .....</b>	<b>66</b>
<b>15</b>	<b>COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA .....</b>	<b>67</b>
<b>16</b>	<b>ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI.....</b>	<b>69</b>
<b>17</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI.....</b>	<b>71</b>
17.1	Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi.....	72
<b>18</b>	<b>ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI.....</b>	<b>74</b>
<b>19</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE .....</b>	<b>78</b>

19.1	Premessa .....	78
19.2	Calcolo dei livelli di esposizione.....	79
19.3	Banca dati RUMORE del CPT di Torino .....	82
<b>20</b>	<b>ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE .....</b>	<b>83</b>
<b>21</b>	<b>SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE .....</b>	<b>83</b>
21.1	SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati " .....	84
21.2	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio polivalente" .....	86
21.3	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore autocarro" .....	87
21.4	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operatore autocarro" .....	88
21.5	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autogrù" .....	89
21.6	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autogrù" .....	90
<b>22</b>	<b>ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI .....</b>	<b>90</b>
22.1	Premessa .....	91
22.2	Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione .....	91
22.3	Individuazione dei lavoratori esposti al rischio .....	92
22.4	Individuazione dei tempi di esposizione.....	92
22.5	Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate .....	92
22.6	Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo .....	92
22.7	Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore .....	93
<b>23</b>	<b>ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI .....</b>	<b>95</b>
<b>24</b>	<b>SCHEDE DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>95</b>
24.1	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autocarro" .....	96
24.2	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autogrù" .....	96

## Indice delle figure

Figura 1 – Inquadramento della centrale eolica in progetto .....	7
Figura 2 – Inquadramento dell’impianto eolico su confini comunali .....	11
Figura 3 – Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del fiume Biferno e quello del fiume Fortore.....	12
Figura 4 – Esempio di installazione di turbina eolica.....	13
Figura 5 – Tipico dell’aerogeneratore in progetto, con dimensioni di ingombro .....	15
Figura 6 - Piazzola permanente tipo .....	19
Figura 7 - Sezione stradale tipo .....	22

## Indice delle tabelle

Tabella 1 – Inquadramento particellare delle opere in progetto .....	10
Tabella 2 - Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori.....	11
Tabella 3 - CODIFICA CER per rifiuti di Terre e Rocce da Scavo.....	24

## I PREMESSA

Il presente documento fornisce le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

Nel corso della fase di progettazione esecutiva, le indicazioni e le disposizioni ivi raccolte dovranno essere approfondite, anche con la redazione di specifici elaborati, fino alla stesura finale del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e del Fascicolo dell'Opera così come previsto dalla vigente normativa (art. 91 comma 1 lettere a) e b) del D.Lgs. 81/2008).

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali, ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e ingombri.

La disposizione delle turbine eoliche è stata valutata tenendo in considerazione sia la componente paesaggistica e ambientale (minore impatto ambientale) che quella tecnica (migliore resa energetica a parità di costi dell'impianto).

I principali condizionamenti alla base delle scelte progettuali sono legati ai seguenti aspetti:

- ❖ normativa in vigore;
- ❖ presenza di risorse ambientali e paesaggistiche;
- ❖ vincoli territoriali ed urbanistici;
- ❖ salvaguardia ed efficienza degli insediamenti;
- ❖ presenza di infrastrutture (rete elettrica di trasmissione, viabilità, etc.) e di altri impianti;
- ❖ orografia e caratteristiche del territorio, soprattutto in funzione della producibilità eolica;
- ❖ efficienza e innovazione tecnologica.

Il progetto prevede una potenza complessiva di 54 MW, articolata in 9 aereogeneratori di 6 MW.

Insieme agli aereogeneratori, le opere e le infrastrutture connesse oggetto del presente procedimento autorizzativo sono:

- ❖ Le piazzole nelle vicinanze dell'aereogeneratore per l'installazione e la futura manutenzione delle torri;
- ❖ Le viabilità di accesso agli aereogeneratori;
- ❖ Doppio cavidotto interrato di MT (30 kV) di collegamento degli aereogeneratori per una lunghezza totale di scavo pari a 35,011 km, ricadenti nel comune di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi, Monacilioni;

- ❖ L'ubicazione di due nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT;
- ❖ La realizzazione di due linee AT tra le stesse nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT e la indicata Stazione Elettrica di trasformazione TERNA.

La realizzazione delle opere dovrà essere preceduta da approvazione da parte della Committenza e dalla presentazione della documentazione necessaria l'autorizzazione e l'esecuzione delle opere stesse, nonché dalla redazione di progetto esecutivo.

L'impianto dovrà essere eseguito nel rispetto di tutte le prescrizioni tecniche nel seguito indicate, nonché nel totale rispetto delle disposizioni legislative, regolamentari e normative vigenti, quando siano applicabili, anche se non direttamente richiamate all'interno della presente relazione.

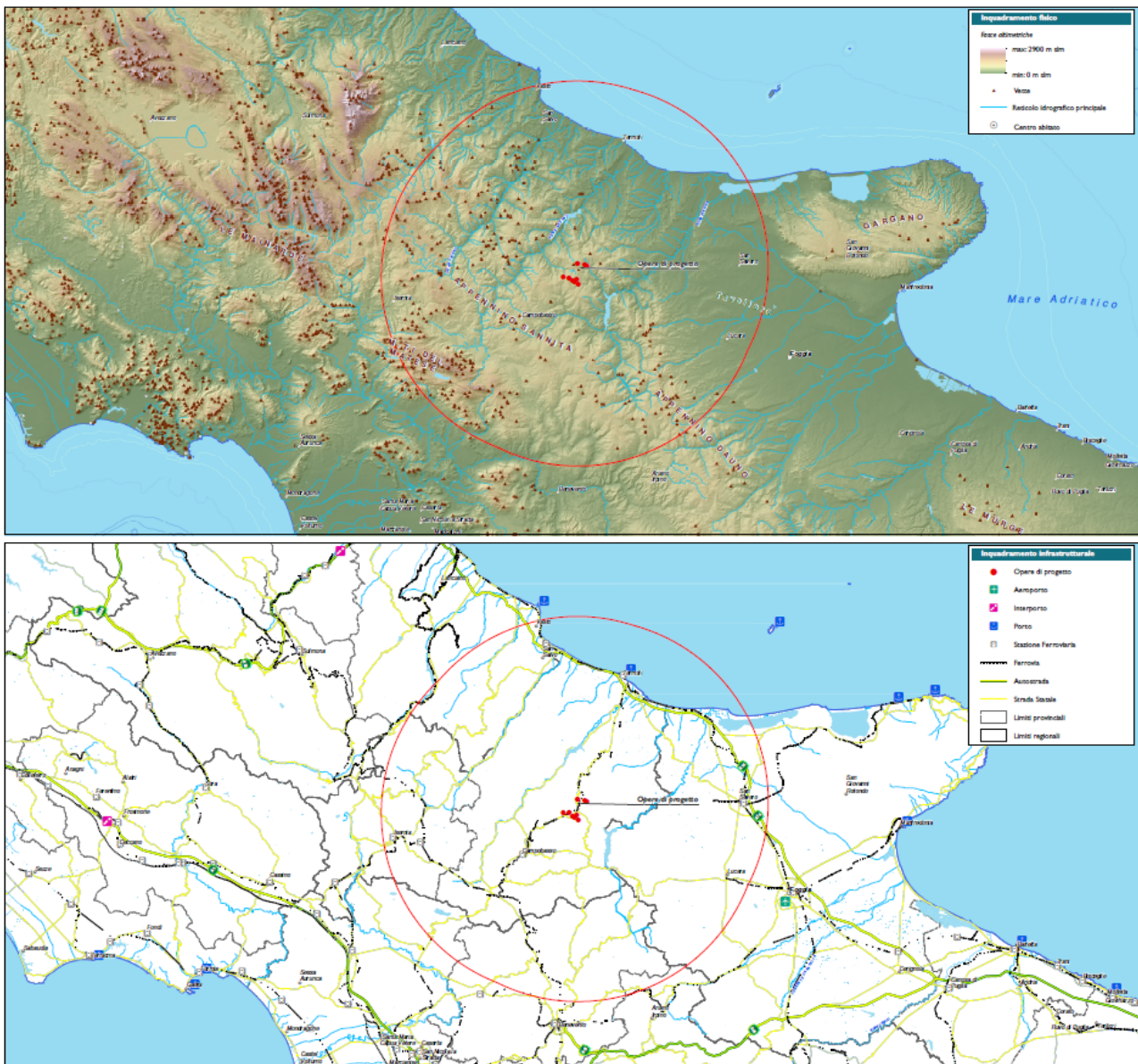


Figura 1 – Inquadramento della centrale eolica in progetto

## 2 DATI DI PROGETTO

Proponente	<b>EN.IT s.r.l.</b>			
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) enitsrl@pec.enitspa.it P.IVA 04642500237			
<b>SITO</b>				
Ubicazione delle WTG	Comune di Ripabottoni (CB) Comune di Sant'Elia a Pianisi (CB) Comune di Monacilioni (CB)			
Uso	Terreno agricolo			
Dati catastali delle WTG		<b>Comune</b>	<b>Foglio</b>	<b>P.Ila</b>
	WTG 1	Ripabottoni	4	96
	WTG 2	Ripabottoni	13	415
	WTG 3	Ripabottoni	14	41
	WTG 4	Sant'Elia a Pianisi	12	26
	WTG 5	Sant'Elia a Pianisi	26	106
	WTG 6	Monacilioni	3	256
	WTG 7	Monacilioni	6	175
	WTG 8	Ripabottoni	33	161
	WTG 9	Ripabottoni	31	531



Proponente	<b>EN.IT s.r.l.</b>					
Localizzazione delle WTG	<i>Geografiche WGS84</i>		<i>WGS84 UTM33T</i>		<i>Quota slm (m)</i>	
	<i>LAT</i>	<i>LONG</i>	<i>E</i>	<i>N</i>		
	WTG 1	41.696433	14.843253	486957.069	4616084.290	796.355
	WTG 2	41.691528	14.8676	488982.148	4615536.322	577.11
	WTG 3	41.689694	14.874267	489536.655	4615331.875	510.177
	WTG 4	41.6567	14.840433	486714.248	4611673.459	683.143
	WTG 5	41.644889	14.845583	487140.695	4610361.396	616.394
	WTG 6	41.651656	14.833939	486172.470	4611114.484	740.872
	WTG 7	41.652128	14.827586	485643.574	4611167.925	802.682
	WTG 8	41.660642	14.815628	484649.887	4612115.229	813.565
WTG 9	41.660797	14.797	483099.030	4612135.922	710.328	
<b>DATI TECNICI</b>						
Potenza nominale dell'impianto	54 MW					
Tipo di intervento richiesto:	Nuovo impianto			SI		
	Trasformazione			SI		
	Ampliamento			NO		
Dati del collegamento elettrico	Descrizione della rete di collegamento			MT neutro isolato		
	Tensione nominale (Un)			Trasporto 30.000 V Consegna 36.000 V		
	Vincoli della Società Distributrice da rispettare			Normativa TERNA		
Misura dell'energia	Contatore proprio nel punto di consegna per misure GSE, UTF. Contatore proprio e UTF sulla MT per la misura della produzione					
Punto di Consegna	Nuove stazioni di elettriche di trasformazione a 30/36 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone -Larino"					

### 3 PROGETTO DELL'OPERA

#### 3.1 Localizzazione dell'impianto

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di una centrale eolica per la produzione di energia elettrica da ubicarsi nel Comune di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi e Monacilioni e con l'installazione delle opere ed infrastrutture connesse (cabine elettriche di consegna, rete elettrica interrata a 30 kV, strade di accesso alle WTG in fase di cantiere e di esercizio).

In particolare, 5 aerogeneratori sorgeranno nel comune di Ripabottoni, 2 aerogeneratori nel comune di Sant'Elia a Pianisi e 2 aerogeneratori nel comune di Monacilioni.

La centrale eolica catastalmente è così identificabile:

ID	Comune	Foglio	P.Ile
WTG 1	Ripabottoni	4	96
WTG 2	Ripabottoni	13	415
WTG 3	Ripabottoni	14	41
WTG 4	Sant'Elia a Pianisi	12	26
WTG 5	Sant'Elia a Pianisi	26	106
WTG 6	Monacilioni	3	256
WTG 7	Monacilioni	6	175
WTG 8	Ripabottoni	33	161
WTG 9	Ripabottoni	31	531

*Tabella 1 – Inquadramento particellare delle opere in progetto*

Per garantire l'accesso alle WTG saranno realizzate delle nuove strade brecciate ed alcuni adeguamenti alla viabilità esistente. Infine, durante la fase di cantiere saranno realizzate delle strade e delle piazzole temporanee.

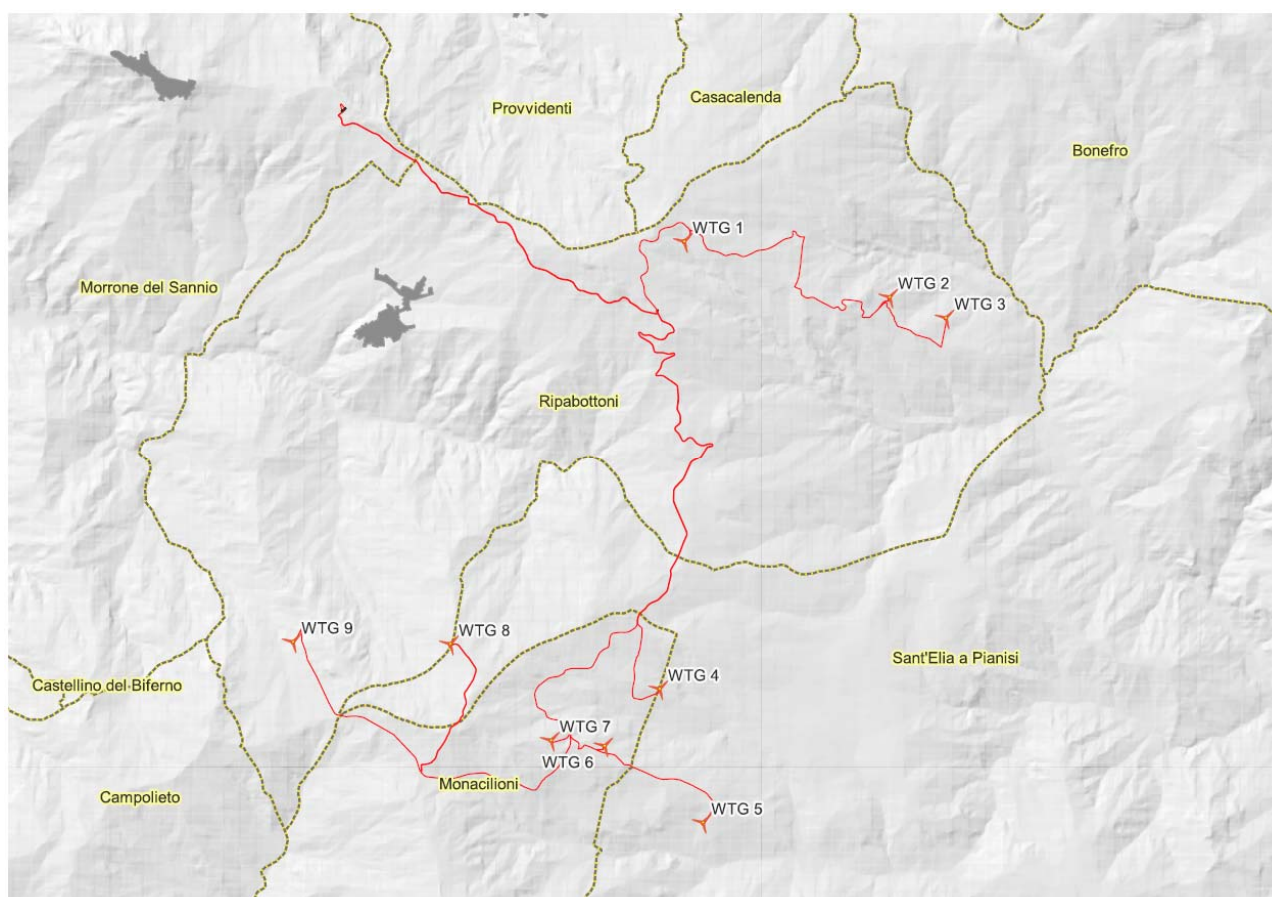
Facendo riferimento agli elaborati grafici di inquadramento allegati, segue una tabella con indicazione delle coordinate (UTM/WGS84 - Fuso 33) e dimensioni verticali degli aerogeneratori che costituiscono l'impianto eolico:

	Altezza mozzo (m)	Diametro rotore (m)	Potenza (MW)	Nord	Est	Quota slm (m)
<b>WTG1</b>	148	150	6.00	41° 41' 47.16" N	14° 50' 35.71" E	796.355
<b>WTG2</b>	148	150	6.00	41° 41' 29.50"	14° 52' 3.36"	577.11

<b>WTG 3</b>	148	150	6.00	41° 41' 22.90"	14° 52' 27.36"	510.177
<b>WTG4</b>	148	150	6.00	41° 39' 2 4.12"	14° 50' 25.56"	683.143
<b>WTG5</b>	148	150	6.00	41° 38' 41.60"	14° 50' 44.10"	616.394
<b>WTG6</b>	148	150	6.00	41° 39' 5.96"	14° 50' 2.18"	740.872
<b>WTG7</b>	148	150	6.00	41° 39' 7.66"	14° 49' 39.31"	802.682
<b>WTG8</b>	148	150	6.00	41° 39' 38.31"	14° 48' 56.26"	813.565
<b>WTG9</b>	148	150	6.00	41° 39' 38.87"	14° 47' 49.20"	710.328

*Tabella 2 - Coordinate geografiche e dimensioni aerogeneratori*

A seguire un inquadramento del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori.



*Figura 2 – Inquadramento dell'impianto eolico su confini comunali*

Il Molise, come le altre regioni adriatiche, comprende una fascia montana interna che fa parte della dorsale appenninica, una parte centrale collinare e una pianeggiante in prossimità della costa. È solcato da due corsi d'acqua che la percorrono longitudinalmente: il Biferno e il Trigno.

Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del fiume Biferno e quello del fiume Fortore, in un'area caratterizzata dalla presenza di torrenti minori, canali di scolo e linee di impluvio che disegnano un articolato reticolo idrografico.

La copertura del suolo prevalente sono territori agricoli, boschi e vegetazione rada o assente, con una quota media di 750 m s.l.m.

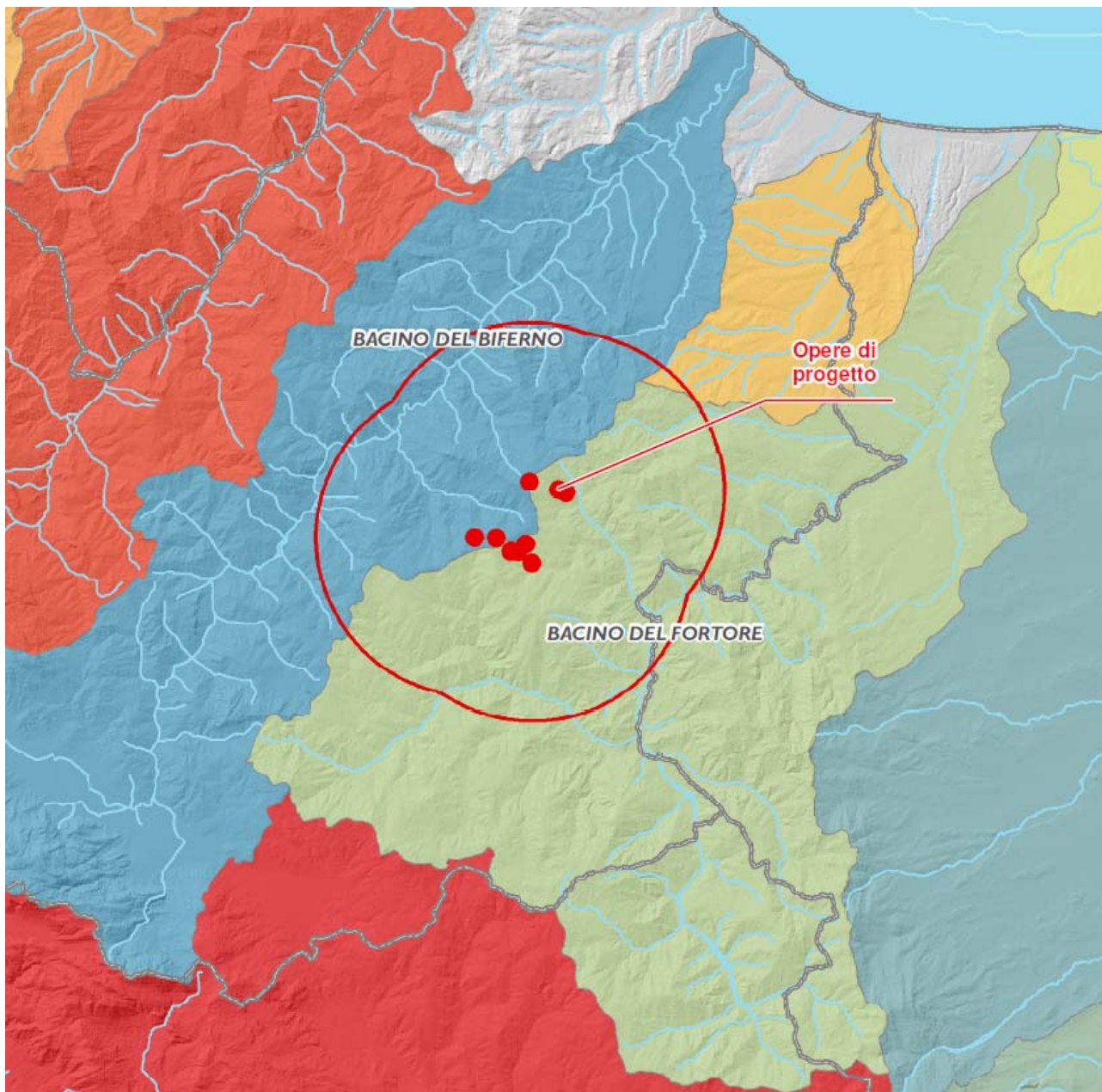


Figura 3 – Le opere in progetto sono localizzate al confine tra il bacino del fiume Biferno e quello del fiume Fortore

### 3.2 Caratteristiche generali della centrale eolica

La potenza installabile, considerando l'impianto composto da 9 macchine con potenza di 6

MW, risulta pari a 54 MW. Il sistema, quindi, sarà composto dai seguenti elementi principali:

- ❖ Vani tecnici di trasformazione interni alle torri;
- ❖ Quadri elettrici MT;
- ❖ Cabine di consegna.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

Opere Civili:

- ❖ Realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- ❖ Adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito;
- ❖ Realizzazioni dei cavidotti di utenza e di connessione;
- ❖ Esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche;
- ❖ Realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori;
- ❖ Posa in opera delle cabine di consegna alla rete AT di Terna.



*Figura 4 – Esempio di installazione di turbina eolica*

Opere impiantistiche:

- ❖ Installazione degli aerogeneratori;
- ❖ Esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e le cabine di consegna dell'energia elettrica prodotta.

### **3.3 Soluzione di connessione**

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede la realizzazione di due cabine di Consegna collegata in antenna a 36 kV con due nuove stazioni elettriche di trasformazione 30/ 36 kV

di utenza, sulla futura stazione di RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV “Morrone - Larino”.

### 3.4 Tipologia di aerogeneratore

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico in oggetto hanno tutti lo stesso numero di pale (tre), la stessa altezza e il medesimo senso di rotazione. La scelta del modello di aerogeneratore da acquistarsi sarà effettuata dopo l’ottenimento della Autorizzazione Unica, per mezzo di procedura competitiva negoziata o di gara Europea.

Non è infatti possibile né sensato scegliere oggi il modello esatto di aerogeneratore, in considerazione dei seguenti fattori:

- ❖ la politica aziendale del Proponente impone di scegliere i fornitori sul mercato tramite selezioni competitive o gare;
- ❖ la innovazione tecnologica del settore è tale che nell’arco di 1-2 anni molti modelli usciranno dal mercato a vantaggio di nuovi modelli più efficienti;
- ❖ la innovazione di processo è tale che ogni anno si assiste ad una diminuzione di prezzo a parità di prestazione; scegliere perciò il modello oggi implicherebbe la rinuncia a godere del risparmio economico ottenibile fra qualche anno;

Alla luce di ciò, per redigere il Progetto, ed in cascata lo Studio di Impatto Ambientale, è stato perciò scelto un “Aerogeneratore di Progetto”. Il tipo di turbina utilizzato è la **Vestas V150** con altezza del mozzo di 148 metri ed il diametro del rotore di 150 metri ed è contraddistinto dalle seguenti dimensioni e caratteristiche tecniche:

- ❖ Potenza nominale 6 MW
- ❖ Numero di pale 3
- ❖ Diametro rotore 150 m
- ❖ Altezza del mozzo 148 m
- ❖ Velocità del vento di cut-in 3 m/s
- ❖ Velocità del vento di cut-out 25 m/s
- ❖ Generatore Asincrono
- ❖ Tensione 690 V

Ciascuna torre sarà dotata di un proprio trasformatore 30 kV / 690 V, al fine di consentire il trasporto dell’energia verso le cabine utente ad un livello di tensione superiore, minimizzando così le perdite per effetto Joule.

Per l’architettura dell’aerogeneratore e le dimensioni caratteristiche si rimanda all’Elaborato Grafico *2022031\_9.12\_TipicoAerogeneratore*.

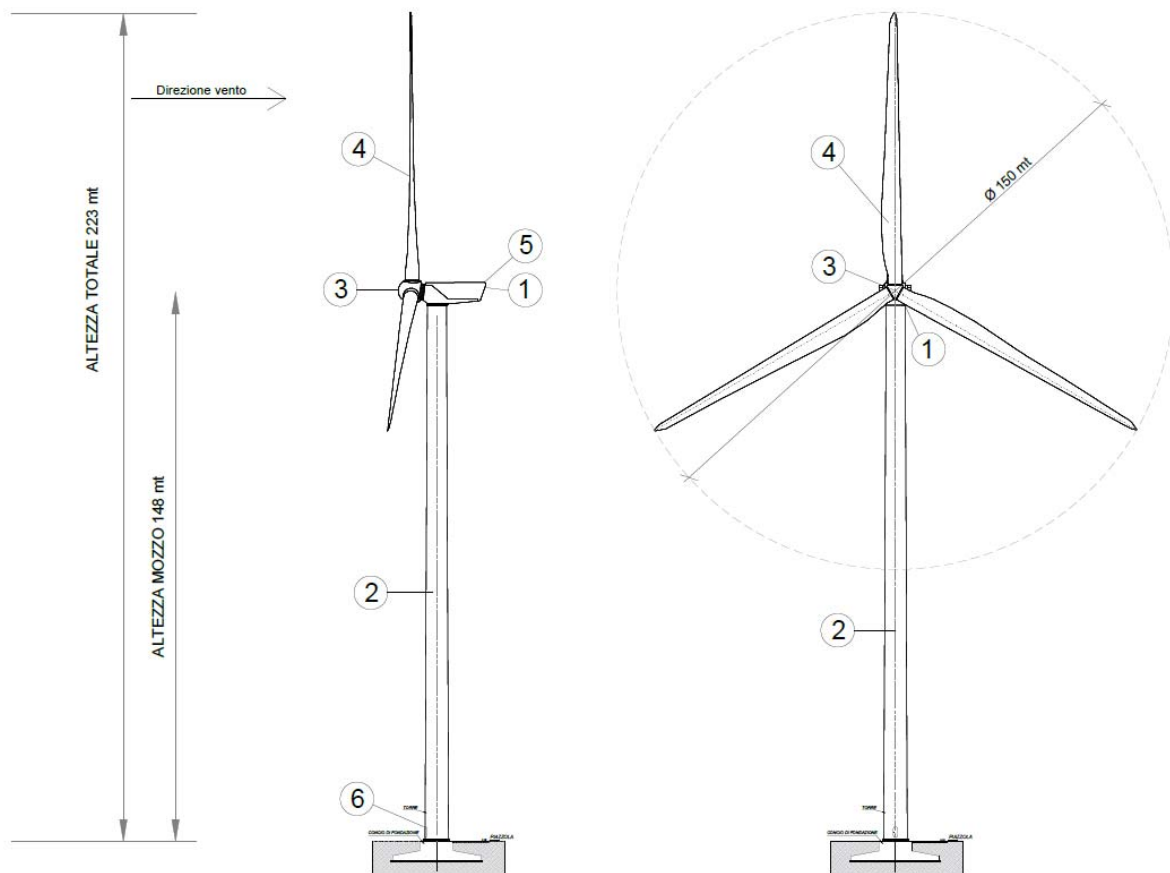


Figura 5 – Tipico dell'aerogeneratore in progetto, con dimensioni di ingombro

### 3.5 Cabine di consegna

A seguito di apposita richiesta di connessione, la Società En.It Italia srl ha ottenuto e successivamente accettato le due Soluzioni Tecniche Minime Generale (STMG):

- ❖ Codice Pratica n. **202001455** di potenza pari a **24 MW**;
- ❖ Codice Pratica n. **202002222** di potenza pari a **30 MW**.

L'impianto eolico sarà collegato in antenna a 36 kV con due nuove stazioni elettriche di trasformazione 30/36 kV di utenza, sulla futura stazione di RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 150 kV "Morrone-Larino"; nelle cabine utente la tensione verrà innalzata dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 36 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

Le Sotto Stazioni Elettriche Utente (SSEU) di trasformazione MT/AT prevista in progetto hanno la duplice funzione di:

- ❖ raccogliere l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco eolico mediante la rete di cavidotti,
- ❖ convertire la stessa energia da MT ad AT.

Il tutto finalizzato alla consegna in AT dell'energia prodotta dal parco eolico alla stazione elettrica del gestore TERNA S.p.A.

Come detto, il sistema realizzato per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori per la connessione alla Rete Nazionale prevede:

- ❖ l'ubicazione di due nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT,
- ❖ la realizzazione di due linee AT tra le stesse nuove Sotto Stazioni Elettriche Utente MT/AT e la indicata Stazione Elettrica di trasformazione TERNA.

Nella SSEU MT/AT vengono individuate le seguenti aree:

- ❖ Area Locali Tecnici MT;
- ❖ Area Trasformatore/i;
- ❖ Area Locali Tecnici AT;
- ❖ Area Libera brecciata.

Per ulteriori particolari e gli ingombri si rimanda alla lettura della allegata documentazione progettuale.

### **3.6 Infrastrutture e opere civili**

#### **3.6.1 Strade di accesso e viabilità di servizio**

Per quanto possibile sarà utilizzata la viabilità già esistente, al fine di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale. La creazione di nuove strade è limitata alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori. Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilineo fra i cigli estremi (cunette escluse) sarà fissata in almeno 5 m.

La viabilità di servizio, come detto, cerca di ripercorrere il più possibile la viabilità esistente e i collegamenti tra le singole parti dell'impianto saranno fatti in modo da non determinare un consumo di suolo, ripercorrendo i confini catastali.

L'attuale ipotesi di ubicazione degli aerogeneratori tiene quindi in debito conto sia delle strade principali di accesso, che delle strade secondarie.

Ove necessario saranno previsti adeguamenti del fondo stradale e/o allargamenti temporanei della sede stradale della viabilità esistente, per tutto il tratto che conduce all'impianto.

In corrispondenza dell'accesso dalla SS e in tutti i tratti di accesso alle turbine, sono stati previsti dei raccordi con lo scopo di rendere il raggio di curvatura idoneo all'accesso dei mezzi eccezionali.

#### **3.6.2 Cavidotti**

L'intervento è previsto nel territorio di Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi e Monacilioni e il punto di allaccio alla rete TERNA è nel comune di Morrone del Sannio (CB). Nell'individuazione del tracciato del cavidotto di connessione alla soluzione individuata dalla STMG, si è cercato



di impiegare il medesimo tracciato della viabilità interna per quanto concerne la connessione tra le turbine. Per il tratto di cavidotto di collegamento tra l'impianto e le cabine di consegna è stato ipotizzato di seguire la viabilità pubblica, evitare centri abitati e minimizzare l'occupazione di nuovi terreni non interessati da altre opere riguardanti l'impianto.

La distanza tra la cabina di consegna e la cabina di sezionamento più vicina sarà pari a circa 3,7 km in linea d'aria, comporterà la realizzazione di un doppio cavidotto MT di utenza di connessione tra le WTG le tre cabine di sezionamento e il punto di connessione. In particolare, poiché il progetto consta di due STMG, la prima con cod.202001455 da 24 MW e la seconda da 30 MW con cod. 202002222 e date le distanze fra i vari aerogeneratori sono state progettate tre cabine di sezionamento. La cabina di sezionamento A raccoglie le WTG 1,2,3 e 4 per un totale di 24 MW e 15,949 Km di lunghezza di cavidotto. Le cabine di sezionamento B e C collegano le WTG 5,6,7,8 e 9 per una lunghezza di 18,952 Km; la lunghezza complessiva del cavidotto sarà di quasi 35 Km.

Per ottimizzare le opere di scavo e l'occupazione, è stato infatti ipotizzato di impiegare un unico scavo condiviso da più linee fino al punto di connessione; pertanto, i cavidotti saranno caratterizzati da un diverso numero di terne a seconda del tratto considerato.

Sono stati inoltre previsti degli attraversamenti sia di tipo "TOC" che di tipo "a staffaggio" in corrispondenza di corsi d'acqua. L'attraversamento di tipo TOC è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo.

### **3.6.3 Fondazioni aerogeneratore**

Dal punto di vista strutturale assume grande rilevanza la struttura di fondazione: esiste una diversa situazione di carichi statici e dinamici sulla fondazione e sull'aerogeneratore, sia per la presenza di una maggiore risorsa eolica in quota, che per una maggiore frequenza di fulminazione. Fondamentale è la scelta del grado di rigidità trasferibile alla fondazione nei confronti di quello dell'aerogeneratore: una rigidità troppo elevata, può indurre vincoli al comportamento dell'aerogeneratore, mentre un assetto troppo elastico potrebbe abbassare la frequenza naturale del complesso a valori non corretti per la stabilità.

Alcuni aspetti indispensabili da esaminare nel dimensionamento di una struttura di fondazione:

- ❖ caratteristiche del terreno di fondazione: composizione stratigrafica, capacità portante degli strati interessati dalla fondazione, tipologia di terreno, andamento orografico;
- ❖ velocità/direzioni del vento ed altezza delle rilevazioni effettuate, valori del vento estremo;
- ❖ effetti prodotti dalla macchina eolica: momento flettente, taglio e forza verticale;
- ❖ criteri di calcolo: riguardano le condizioni di carico e relativi coefficienti di sicurezza:
  - forze ambientali + peso proprio;
  - forze di esercizio + peso proprio;
  - la più gravosa fra le condizioni suddette + forze ambientali;
- ❖ materiale strutturale;

- ❖ protezione superficiale della struttura: gli effetti da contrastare possono essere lo scouring (rimozione del terreno o di altro materiale di accumulo dalle aree di contatto con la fondazione), e la corrosione soprattutto delle parti metalliche;
- ❖ fenomeni di fatica.

Dalle indagini geologiche e geotecniche condotte in situ, che hanno consentito di ottenere la caratterizzazione geotecnica del terreno, in considerazione della classe sismica dei comuni in oggetto ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre - aerogeneratore, è previsto l'impiego di fondazioni in CLS armato il cui calcolo e reale dimensionamento sarà subordinato ai parametri di sismicità ed alle caratteristiche geotecniche del terreno rilevate da indagini puntali che saranno eseguite in fase di progettazione esecutiva.

Il plinto di fondazione, su cui poggerà la base della torre di sostegno, sarà realizzato in c.a. con la definizione di una armatura in ferro. La parte centrale sarà costituita da un concio che sarà annegato nel calcestruzzo e a cui sarà ancorata la sezione inferiore della torre tubolare tramite tirafondi. Essi risulteranno completamente interrati alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la ricostruzione e l'impiego del suolo.

È previsto l'impiego di fondazioni in CLS armato a platea circolare, il cui calcolo sarà subordinato ai parametri di sismicità ed alle caratteristiche geotecniche del terreno rilevate da indagini puntali, da effettuarsi in fase di progetto esecutivo.

#### **3.6.4 Piazzole aerogeneratore**

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei n.9 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Per impostare correttamente la progettazione delle piazzole si è analizzato nel dettaglio i pesi e le dimensioni di ogni componente dei potenziali modelli di aerogeneratore da utilizzare, le tipologie e dimensioni di gru necessarie e conseguenti dimensioni minime necessarie per le piazzole.

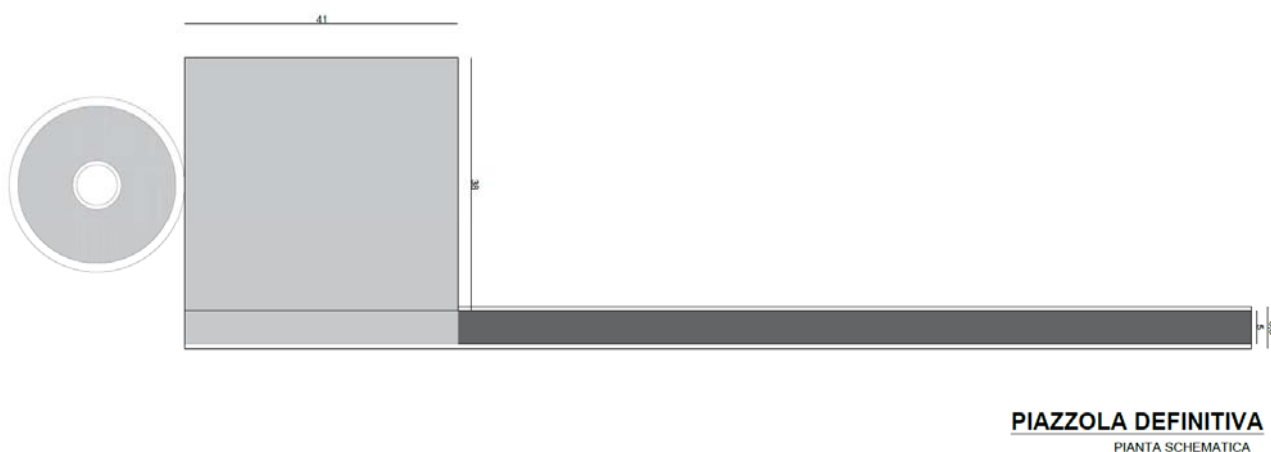
Nello specifico le piazzole di cantiere sono state dimensionate per consentire l'utilizzo di una gru tralicciata, la quale oltre la piazzola di montaggio, necessita di una pista di 120 metri circa, rettilinea e planare e contigua alla piazzola, sulla quale distendere il braccio tralicciato per effettuarne il montaggio, e di un'ulteriore piazzola su cui posizionare 2 autogrù secondarie necessarie al montaggio e sollevamento del braccio.

Le piazzole di montaggio così definite, da installarsi in aree non pianeggianti, verranno realizzate con piani di posa adattati alle pendenze del terreno di ciascuna piazzola con l'obiettivo di minimizzare i movimenti terra (sterri e rilevati) necessari per la realizzazione delle stesse.

Sono state ipotizzate due tipologie di piazzola di montaggio, con stoccaggio parziale e assemblaggio in due fasi e con stoccaggio totale e assemblaggio in una fase. La scelta tra le due tipologie di montaggio sarà effettuata in fase di progettazione esecutiva e gli elaborati del presente progetto, nonché il piano particellare di esproprio sono stati redatti in via prudenziale nell'ipotesi di ingombro massimo (stoccaggio totale e assemblaggio in una fase).

Le dimensioni della piazzola di montaggio sono state fissate in relazione alle specifiche tecniche della turbina. Tali dimensioni sono suddivise in zone dedicate allo stoccaggio pale, zone a 2 kg/cm<sup>2</sup> e zone a 3 kg/cm<sup>2</sup>, caratterizzazione derivante dalla differente capacità portante del terreno e dal differente impiego dello stesso tra movimentazioni dei materiali e stoccaggio e zona di installazione della gru principale.

Al termine dei lavori, saranno rimosse le piazzole di montaggio e mantenute solo quelle di tipo definitivo, finalizzate a garantire la gestione e manutenzione dell'impianto durante la vita utile.



*Figura 6 - Piazzola permanente tipo*

### 3.7 Alimentazione ausiliari

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata direttamente dal trasformatore MT/BT a cui sarà installato un trafo 690/400 e farà capo al quadro generale ausiliari (QAUX) che alimenterà:

- ❖ gli impianti ausiliari del locale tecnico;
- ❖ l'impianto di videocontrollo ed il relativo impianto di illuminazione.

### 3.8 Descrizione fasi di realizzazione delle opere

La realizzazione dell'intervento proposto può suddividersi nelle seguenti aree di intervento non necessariamente contemporaneamente attivate:

- ❖ apertura a predisposizione cantiere;
- ❖ interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi dell'aerogeneratore;
- ❖ realizzazione della pista d'accesso alla piazzola, che dalla viabilità interpodereale esistente consenta il transito dei mezzi di cantiere, per il raggiungimento dell'area d'installazione dell'aerogeneratore;
- ❖ realizzazione della piazzola per l'installazione dell'aerogeneratore;

- ❖ scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione di macchina e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- ❖ realizzazione delle fondazioni di macchina;
- ❖ installazione aerogeneratori;
- ❖ realizzazione cabine elettriche di sezionamento;
- ❖ messa in opera dei cavidotti interrati;
- ❖ realizzazione cabine utente di consegna;
- ❖ realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete elettrica nazionale gestita da Terna SpA.

Qui di seguito una possibile suddivisione delle fasi di lavoro:

- ❖ predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- ❖ apprestamento delle aree di cantiere;
- ❖ realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- ❖ livellamento e preparazione delle piazzole;
- ❖ modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori;
- ❖ realizzazione delle fondazioni in piazzola (scavi, casseforme, armature, getto cls, disarmi, riempimenti);
- ❖ montaggio aerogeneratore;
- ❖ montaggio impianto elettrico aerogeneratore;
- ❖ posa cavidotti in area piazzola e pista di accesso;
- ❖ finitura piazzola e pista;
- ❖ preparazione aree cabine di sezionamento (livellamento, scavi e rilevati);
- ❖ fondazioni cabine elettriche;
- ❖ montaggio cabine elettriche di consegna;
- ❖ messa in opera cavidotti interrati interni: opere edili compresa la risoluzione di eventuali interferenze;
- ❖ messa in opera cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- ❖ impianto elettrico cabine di consegna;
- ❖ posa cavidotti di collegamento tra le cabine di consegna e la CP MT/AT;
- ❖ collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- ❖ opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- ❖ conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- ❖ posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

### 3.9 Esecuzione dei lavori edili

#### 3.9.1 Adeguamento viabilità esistente e realizzazione di nuova

Collegandosi a quanto detto nel precedente paragrafo, la realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto “eccezionale”.

In particolare, il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso.

Devono possedere pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano (alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm).

I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (genericamente 45 m di raggio).

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate a consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

La viabilità è suddivisa in:

- ❖ viabilità esistente;
- ❖ viabilità di nuova realizzazione.

Dette viabilità sono necessarie per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori ed alla collocazione sotterranea del cavidotto ed al raggiungimento degli aerogeneratori ad opere concluse.

Saranno realizzate con manto stradale generalmente realizzato con MACADAM: sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava che, unitamente a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore.

Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti.

La viabilità di nuova realizzazione sarà realizzata su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

È da evidenziare che l'area di impianto è parzialmente servita da Strade Provinciali e da Viabilità Interpodereale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale in alcuni casi da rendere necessaria la realizzazione di tratti di nuova viabilità.

Questi saranno realizzati seguendo, ove esistenti, i percorsi tracciati dai trattori, impiegati nelle attività agricole produttive dell'area.

Le viabilità generalmente:

- ❖ Avranno larghezza, raggio interno di curvatura minimo idonee al passaggio dei veicoli che trasporteranno i componenti per il montaggio degli aerogeneratori;
- ❖ Avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili con il manto stradale dovrà essere piano.

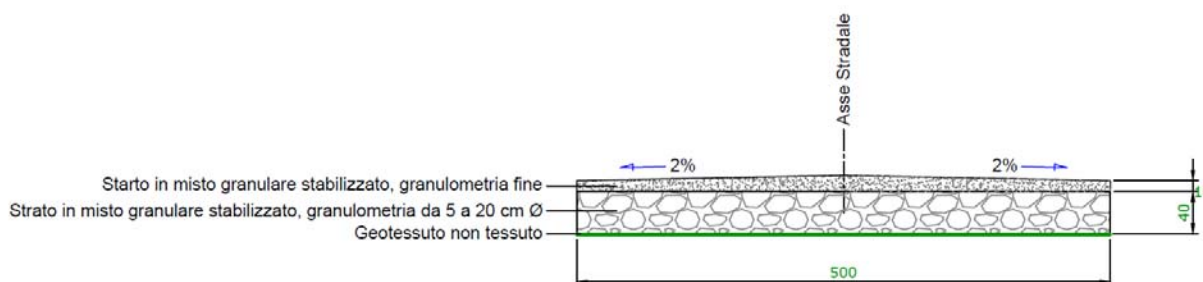
Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- ❖ la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- ❖ scavo e/o apporto di rilevato, ove necessario;
- ❖ la realizzazione dello strato di fondazione;
- ❖ la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- ❖ la realizzazione dello strato di finitura.

In considerazione dello sviluppo tecnologico e metodologico dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori, e della esperienza accumulata dalle imprese operanti nel settore, si ritiene che, come desumibile, la natura ed il tipo della serie di interventi sopra riportati non preveda importanti od onerose opere di realizzazione o adeguamento della viabilità con significativi impatti.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento ed adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate.

Per i particolari si rimanda alla tavola di progetto dedicata.



*Figura 7 - Sezione stradale tipo*

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- ❖ la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- ❖ la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- ❖ il riempimento delle trincee;
- ❖ la realizzazione dello strato di fondazione;
- ❖ la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- ❖ la realizzazione dello strato di finitura.

### **3.9.2 Piazzole montaggio e piazzole definitive**

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzata una piazzola di cantiere o di montaggio per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori.

Per i particolari si rimanda alle Tavole di Progetto dedicate.

Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante livellamento del terreno effettuato con scavi e riporti, più o meno rilevanti a seconda dell'andamento orografico dello stesso e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Risulterà perfettamente livellata, con una pendenza massima del 2%.

Inoltre, per evitare che l'aerogeneratore si sporchi nella fase di montaggio, si compatterà e ricoprirà di ghiaietto il terreno per mantenere la superficie del piazzale asciutta e pulita.

La piazzola dovrà sopportare una pressione al suolo della gru di 18,5 t/mq.

Sono suddivise in:

- ❖ **PIAZZOLE DI CANTIERE O DI MONTAGGIO** da realizzarsi per consentire lo stoccaggio delle componenti degli aerogeneratori ed il posizionamento delle gru per il montaggio.
- ❖ **PIAZZOLE DEFINITIVE** che sono quelle che rimarranno a fine delle attività di costruzione alla base degli aerogeneratori per le operazioni di manutenzione, e saranno finite a ghiaietto.

Le dimensioni massime previste per dette aree sono indicate nelle specifiche Tavole di Progetto.

Le Piazzole di Montaggio alla fine delle operazioni di erezione degli aerogeneratori saranno demolite e si ridurranno come ingombro a quello delle Piazzole definitive.

La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.

### **3.9.3 Scavi e rinterrii**

È prevista l'esecuzione di diverse tipologie di scavo per le fondazioni e per la posa dei cavi elettrici.

Gli scavi di fondazione saranno a sezione ampia e con profondità di circa 3÷4 m.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza massima di 2÷3 m e profondità di 1,5 m.

La larghezza dello scavo potrà variare in relazione al numero di linee elettriche (terne di cavi) che dovranno essere posati.

Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

In qualche raro caso le pareti verticali degli scavi potrebbero essere protette o addirittura armate. Trattandosi di scavi poco profondi, in terreni naturali lontani da strade, sarà quasi

certamente possibile evitare la realizzazione delle armature, dal momento che la natura del terreno dovrebbe essere sufficientemente compatta.

L'eventuale armatura sarà realizzata con tavole orizzontali aventi lunghezza minima di 4 m e spessore minimo di 5 cm.

Le tavole verranno fissate in gruppi di 3-4 con traverse verticali e compresse mediante sbatocchi trasversali contro le pareti dello scavo.

Per migliori dettagli si rimanda alla lettura delle apposite Tavole di Progetto.

### **3.9.4 Modalità di esecuzione dei movimenti terra**

#### Scavi a SEZIONE OBBLIGATA AMPIA per la realizzazione delle FONDAZIONI dell'aerogeneratore

Gli scavi di fondazione riguarderanno la messa in opera del plinto di fondazione, nel qual caso saranno a sezione ampia/obbligata. Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

I materiali rinvenuti dagli scavi, realizzati per l'esecuzione delle fondazioni, nell'ordine:

- ❖ saranno utilizzati per il rinterro di ciascuna fondazione;
- ❖ potranno essere impiegati per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- ❖ potranno essere impiegati per la realizzazione/adeguamento delle strade e/o piste nell'ambito del cantiere;
- ❖ se in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego nell'ambito del cantiere, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

17 05	terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
17 05 03*	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
17 05 04	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

*Tabella 3 - CODIFICA CER per rifiuti di Terre e Rocce da Scavo*

#### Scavi a SEZIONE RISTRETTA per la messa in opera dei CAVIDOTTI

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavidotti, avranno ampiezza minima e profondità conformi alle disposizioni di cui alla Norme CEI 11-17 - art. 2.3.11.

I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.



Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

Per la realizzazione dell'infrastruttura di canalizzazione dei cavi dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- ❖ attenersi alle norme, ai regolamenti ed alle disposizioni nazionali e locali vigenti in materia di tutela ambientale, paesaggistica, ecologica, architettonico-monumentale e di vincolo idrogeologico;
- ❖ rispettare, nelle interferenze con altri servizi, le prescrizioni stabilite; collocare in posizioni ben visibili gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali necessarie;
- ❖ assicurare la continuità della circolazione stradale e mantenere la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; organizzare il lavoro in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

#### Disfacimento delle pavimentazioni

I disfacimenti dovranno essere limitati alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi, in modo di ridurre al minimo gli oneri di ripristino, assicurando il reimpiego degli elementi della pavimentazione rimossa.

In particolare, tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere accatastati e separati per specie e in ordine ai bordi dello scavo, in modo da essere immediatamente riconoscibili e da non ostacolare la circolazione dei mezzi.

Nei casi in cui ciò non sia fattibile o in presenza di diverse disposizioni dell'Ente preposto, detti materiali dovranno essere trasportati in opportuni depositi e riportati in sito al momento del reimpiego.

In presenza di pavimentazioni in manto bituminoso, calcestruzzo o simili, prima di procedere al disfacimento sarà necessario delimitare la superficie mediante tagli netti della pavimentazione stessa eseguiti con appropriate macchine a dischi rotanti.

#### Scavo in terreno naturale

Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza di terreno non pavimentato dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici o manualmente quando situazioni particolari lo richiedano.

La canalizzazione dovrà essere messa in opera sul fondo dello scavo perfettamente spianato e privato di sassi o spuntoni di roccia e posata in un letto di sabbia o pozzolana. Il residuo volume di scavo dovrà essere riempito con terreno di risulta vagliato e privato di sassi, opportunamente rullato e compattato.

#### Rinterri e ripristini

Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto o in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato.

Il materiale di rinterro, sia esso terra proveniente dallo scavo sia materiale inerte, dovrà essere accuratamente costipato in strati successivi da circa 40-50 cm con mezzi idonei.

I riempimenti degli scavi, il rifacimento delle pavimentazioni stradali, dovranno essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade (Amministrazioni, Enti, Privati, ecc.).

#### **4 DOCUMENTAZIONE DA CUSTODIRE IN CANTIERE**

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

1. Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 90, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.);
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
3. Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
4. Piano Operativo di Sicurezza (art. 96, comma 1, lettera g, D.Lgs. 81/089) di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti; non deve essere redatto il POS per le aziende che effettuano mere forniture di materiali ed attrezzature – art.96 comma 1 bis;
5. Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
7. Documento unico di regolarità contributiva (DURC);
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
9. Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
10. Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, ex- I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
11. Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
12. Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
13. Tesserini di riconoscimento corredati di fotografia, generalità del lavoratore e del datore di lavoro (art. 26, comma 8, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.);
14. Eventuali deleghe statutarie in materia di sicurezza sul lavoro, complete delle generalità del delegato (Art. 16 comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
15. Certificato
16. di residenza (o dichiarazione sostitutiva) del Rappresentante Legale o dei Soci della Ditta;
17. Nominativi dei R.L.S. con le relative attestazioni dei corsi effettuati (Art. 47 e 37 comma 10, D. Lgs. 81/08 e s.m.i.);
18. Nominativi dei lavoratori designati all'attività di prevenzione incendi e di primo soccorso – “gestione delle emergenze” (Art. 43 comma 1 lettere b), D.Lgs. 81/08);

19. Libro unico del lavoro (ex libro matricola);
20. Riscontri e/o documentazione relativa all'attività di formazione, informazione e addestramento prevista dall'art. 18, comma 1, lettera I, del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. in particolare:
  - Informazione (Art. 36, D.Lgs. 81/08);
  - Formazione (Art. 37, D.Lgs. 81/08);
  - Addestramento (Art. 37, comma 4 e 5, D.Lgs. 81/08);
  - Formazione sull'uso delle attrezzature utilizzate dai lavoratori (Art. 71 comma 7 lettera a) e art. 37, D.Lgs.;
  - 81/08 in connessione all'art. 37 comma 4);
  - Formazione e addestramento sull'uso dei D.P.I. (Art. 77 comma 4 lettera h), D.Lgs. 81/08).
21. Relazione geologica della natura del terreno con la quale si è accertata la consistenza delle pareti dello scavo, prive di armature, relativamente ai lavori di splateamento, sbancamento e allo scavo di pozzi e trincee (art. 118 comma 2, D.Lgs. 81/08 e art. 119, comma 1, D.Lgs. 81/08).

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- ❖ Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- ❖ Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- ❖ Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- ❖ Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- ❖ Autorizzazione ministeriale dell'uso del ponteggio e copia della relazione tecnica del fabbricante (art. 134, comma 1, D.Lgs. 81/08);
- ❖ Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive;
- ❖ Denuncia di installazione all' ex I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- ❖ Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- ❖ Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- ❖ Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- ❖ Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;

- ❖ Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- ❖ Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- ❖ Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature; “registro di controllo” completo degli eventuali aggiornamenti delle macchine presenti in cantiere (art. 71, comma 4, lettera a2, D.Lgs. 81/08);
- ❖ Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- ❖ Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- ❖ Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- ❖ Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- ❖ Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- ❖ Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- ❖ Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
- ❖ Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- ❖ Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche;
- ❖ DURC delle imprese straniere, art. 9, D.Lgs. n. 124/2004, autocertificazione regolarità contributiva. Con riferimento alle imprese straniere che vogliono esercitare attività riconducibili all'edilizia sul territorio italiano, come già precisato nella risposta ad interpello n. 24/2007, si ribadisce che “mentre per le imprese extracomunitarie che operano in territorio nazionale può affermarsi l'obbligo di iscrizione alle Casse Edili” e conseguentemente si è tenuti al possesso del DURC, “per quelle comunitarie tale obbligo sussiste soltanto qualora le stesse non abbiano già posto in essere presso un organismo pubblico o di fonte contrattuale, quegli adempimenti finalizzati a garantire gli stessi standards di tutela derivanti dagli accantonamenti imposti dalla disciplina contrattuale vigente nel nostro Paese”. La sentenza del Consiglio di Stato n. 4035 del 25 agosto 2008-seppur con riferimento alle imprese italiane e alla normativa DURC negli appalti pubblici - ha chiarito che la dichiarazione sostitutiva di certificazioni di cui all'art. 46 D.P.R. n. 445/2000 è un mezzo di semplificazione delle formalità;
- ❖ Adempimenti relativi ai rischi da agenti fisici:
  - Documento aggiornato di valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro (art. 190 comma 1, D.Lgs. 81/08), comprensivo anche della individuazione delle misure di prevenzione e protezione necessarie per eliminare o ridurre i rischi ed i relativi tempi di attuazione come previsto dal comma 5 del medesimo articolo;

- Istruzioni d'uso e manutenzione indicanti il livello di rumore emesso dalle macchine marcate CE;
  - Documento aggiornato di valutazione dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano - braccio e/o al corpo intero contenente i risultati delle misurazioni dei livelli di vibrazione meccaniche cui i lavoratori sono esposti (art. 202, D.Lgs. 81/08);
  - Istruzioni d'uso e manutenzione indicanti il livello di vibrazioni meccaniche prodotte dalle macchine marcate CE.
- ❖ Adempimenti relativi ai rischi da agenti chimici
- Il datore di lavoro determina preliminarmente l'eventuale presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro e valuta anche i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti dalla presenza di tali agenti (art. 223 comma 1, del D.Lgs. 81/08);
  - Il datore di lavoro allega il documento di valutazione dei rischi risultanti delle misurazioni degli agenti chimici che possono presentare un rischio per la salute dei lavoratori, effettuate con metodiche standardizzate o, in loro assenza, con metodiche appropriate e con particolare riferimento ai valori limite di esposizione professionale e per periodi rappresentativi dell'esposizione in termini spazio-temporali (art. 225 comma 2 e 4, del D.Lgs. 81/08).
- ❖ Lettera di incarico e di accettazione del "medico competente", ove ne è prevista la nomina (art. 18, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08).

## 5 CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

Tutti i terreni su cui verranno ubicate le WTG e realizzate le infrastrutture necessarie alla connessione dell'opera alla rete elettrica, risultano di proprietà privata, salvo parte della viabilità su cui saranno realizzati i cavidotti che risulteranno anche su aree pubbliche (provinciale, comunale).

Quello in cui sorgerà l'opera è un contesto agricolo, fuori dai centri urbani, pertanto le aree di cantiere relative alla centrale eolica, sono zone non ad elevato flusso veicolare.

I cantieri come già accennato si sviluppa per macroaree e sottocantieri in differenti zone. In talune zone che verranno dettagliate in seguito, sono presenti linee MT, e BT, e per arrivarvi si sfrutteranno strade già predisposte ed asfaltate ed altre battute, mentre altre ancora saranno oggetto di opere di rifacimento.

Essendo l'area dislocata in differenti zone, sarà necessario tenere sempre presente la contemporaneità temporale e/ o spaziale delle lavorazioni in quanto la realizzazione dell'opera sarà condotta contemporaneamente nelle differenti zone, in base alle effettive squadre di lavoro messe in campo, per esigenze del Proponente.

L'accessibilità e l'utilizzo delle aree riguarderanno essenzialmente i mezzi di trasporto che dovranno consegnare i componenti della centrale (aerogeneratori, sostegni, quadri, cabine elettriche).

Verranno realizzate opere di drenaggio. Il dettaglio di tale fase lavorativa verrà analizzato in un documento integrativo a questo PSC, non appena pervenuto il progetto esecutivo inerente all'attività di drenaggio ed i dettagli di tale operazione.

## **6 CARATTERISTICHE INTRINSECHE AREA DEL CANTIERE**

### **6.1 Attività formativa**

Sarà necessario dare la dovuta informazione a coloro che entreranno e/o opereranno nell'area in merito alla presenza di aree sbancate per evitare incidenti dovuti a inciampo e conseguenti cadute.

### **6.2 Prescrizione esecutiva**

Prima di iniziare qualsiasi attività di cantiere, ad eccezione dell'allestimento dello stesso, si dovrà provvedere allo scoticamento/fresatura superficiale dell'area, in maniera tale da richiudere i buchi aperti e eliminando al massimo i rischi. I Fori possono causare eventuali incidenti per il personale che si dovesse introdurre nell'area senza l'opportuna conoscenza dello stato dei luoghi. Tale operazione di fresatura sarà utile per richiudere i buchi che ad oggi si presentano semichiusi.

Il CSE effettuerà un sopralluogo per verificare, al termine di tale fase, lo stato del terreno ed eventualmente darà prescrizioni per procedere nelle lavorazioni.

## **7 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE**

Il più probabile fattore di rischio riscontrabile, dovuto all'ambiente circostante il cantiere è quello dovuto al passaggio di figure estranee ad esso, nonché incidenti causati dal transito di autovetture di passaggio, in particolar modo di mezzi agricoli sulle aree che risultano di proprietà privata, dove il flusso veicolare non è molto frequente come invece lo è sulle strade pubbliche dove verrà prestata particolare cura all'allestimento delle segnalazioni di cantiere.

Sarà segnalata l'esistenza del cantiere con apposita segnaletica di sicurezza, e garantito agli operatori di lavorarvi in piena sicurezza.

Al momento non si ha informazione in merito ad alcun cantiere attiguo nella zona dell'area dell'impianto.

## **8 RISCHI PER L'AREA CIRCOSTANTE**

Rischio trasmissibile dall'ambiente esterno alla zona di cantiere è quello di poter creare incidenti lungo le strade per accedere alle aree di lavoro, causati dai mezzi meccanici in movimento con le autovetture che percorrono le strade.

Inoltre, lungo il percorso stradale bisognerà fare attenzione al flusso di mezzi di cantiere diretti verso il cantiere presente nelle vicinanze dell'area di intervento.

Per ovviare a tale rischio o minimizzarlo si farà in modo che l'accesso di tali mezzi avvenga previa opportuna realizzazione di segnaletica di sicurezza indicante la presenza del cantiere e la presenza di mezzi in movimento ed imponendo l'obbligo ai conducenti dei suddetti di muoversi con cautela nei pressi degli accessi dei cantieri.

Su strada pubblica, è previsto, non solo che la ditta affidataria segnali la viabilità con idonea segnaletica indicante la presenza di lavori in corso e il rispetto dei limiti di velocità ridotti a

30 km/h, si prevede un maggior afflusso di mezzi di fornitura per il carico e lo scarico di materiali. Inoltre, vi sarà apposita segnaletica indicante il percorso per arrivare ai cantieri (di ciò verrà data informazione in fase di realizzazione dell'opera).

Ulteriore rischio derivante dalle lavorazioni di cantiere è quello dovuto alla produzione di rifiuti polveri e rumori. Comunque, trattandosi di una zona distante da edifici di civile abitazione tali problematiche pur controllate e mantenute nei limiti non comportano rischi particolari per l'esterno del cantiere.

Il personale posto come ausilio per regolare il traffico delle autovetture/automezzi in prossimità degli accessi al cantiere dovrà indossare apposito vestiario ad alta visibilità.

## **9 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

In questa sede di elaborazione del Piano di sicurezza e coordinamento si forniscono le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari.

In itinere e in concomitanza con l'avanzamento dei lavori e con l'aumentare delle risorse e dei mezzi che verranno impiegati, questo elaborato verrà aggiornato ed integrato dal CSE.

Laddove la specificità dell'attività lo richiederà sarà indicato che le ditte esecutrici dovranno riportare nel proprio POS (che ovviamente deve di per sé rispettare i contenuti minimi stabiliti dall'all. XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), una descrizione dettagliata delle attività (di che tipo di attività si tratta, di come essa viene realizzata, del numero di risorse impiegate, ecc.) specificando i rischi ad esse legati e gli apprestamenti e DPI che verranno utilizzati per eliminare o ridurre tale rischio.

I POS delle ditte esecutrici (dopo essere stata verificata la congruenza degli stessi al POS della ditta affidataria da parte di quest'ultima) dovranno essere inderogabilmente trasmessi al CSE per tempo debito considerando che il CSE ha 15 giorni per verificare il documento (ART. 101, comma 3 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

Al cantiere potrà accedere solo personale qualificato, la cui formazione sia comprovata da idonei attestati.

Ogni qualvolta dovrà entrare in cantiere personale non segnalato nei POS e/o come dipendente delle ditte definite e notificate, dovrà essere aggiornato l'elenco dei lavoratori fornito al servizio di guardiania previsto per questo cantiere.

In caso di non riscontro dei nominativi il personale di vigilanza dovrà bloccare l'accesso al personale.

Nel caso in cui sia previsto l'ingresso in cantiere di visitatori, tale ingresso dovrà essere comunicato almeno 5 giorni prima al CSE ed a tutte le figure responsabili del cantiere in modo tale da evitare incidenti, inoltre i visitatori dovranno fornire come minimo una dichiarazione che dovrà essere sottoposta al CSE (che ne valuterà la possibilità di accesso al sito e ed eventualmente deciderà se la dichiarazione è mancante di alcun aspetto), dalla quale si evinca che i visitatori sono stati messi al corrente dei rischi presenti nell'area, che non intralceranno le attività ed indosseranno gli appositi DPI e che ovviamente riporti il motivo della visita.

Qualora vi siano supervisori alle attività di cantiere essi dovranno fornire tutta la documentazione che all'uopo verrà richiesta dal CSE.

Nel caso in cui sorgesse la necessità di assumere lavoratori autonomi, oltre la documentazione citata nel D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. il CSE dovrà valutare l'attività lavorativa e la sua pericolosità, potendo eventualmente chiedere la redazione di un POS in quanto il lavoratore autonomo è persona che partecipa alla realizzazione dell'opera e direttamente esecutivo nelle attività.

Si prescrive che il PSC venga visionato ed accettato non solo dal datore di lavoro delle imprese che parteciperanno alla realizzazione dell'opera ma anche controfirmato per presa visione ed accettazione da parte del RLS.

Si prescrive in questa sede che ogni attività dovrà essere monitorata direttamente in sito dal responsabile della sicurezza in cantiere nominato dalla ditta affidataria e dal preposto di ogni ditta esecutrice per le attività di propria competenza.

Si ricorda che il preposto (D. Lgs. n. 81/2008 coordinato con D. Lgs. n. 106/2009, Art. 2 c. 1 lett. e):

- ❖ SOVRINTENDE alla attività lavorativa,
- ❖ GARANTISCE l'attuazione delle direttive ricevute,
- ❖ CONTROLLA la loro corretta esecuzione da parte dei lavoratori,
- ❖ ESERCITA un funzionale potere di iniziativa.

In particolare, il preposto di ogni ditta esecutrice (in primis come già anticipato il preposto alla sicurezza della ditta affidataria) dovrà: sovrintendere e vigilare sulla osservanza da parte dei lavoratori degli obblighi di legge, delle disposizioni aziendali e sull'uso dei dpi e dei dispositivi di protezione collettiva e, in caso di persistenza della inosservanza, informare i suoi superiori diretti; verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico; richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa; informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione; astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato; segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta.

Si sottolinea che i lavoratori dovranno contribuire con il datore di lavoro, con il dirigente e con il preposto all'adempimento degli obblighi di sicurezza; osservare le disposizioni impartite dal datore di lavoro, dirigenti e preposti ai fini della protezione collettiva ed individuale; avere cura della propria sicurezza e di quella degli altri lavoratori; utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto ed i dpi; non rimuovere o modificare i dispositivi di sicurezza non effettuare, di propria iniziativa, operazioni che possano compromettere la propria incolumità' o quella



altrui; partecipare ai programmi di formazione e di addestramento sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal testo unico o comunque disposti dal medico competente.

## 9.1 Segnaletica di sicurezza

Apposita segnaletica di presegnalazione verrà posta nelle vie limitrofe all'intervento, soprattutto sulle strade pubbliche dove vi è il traffico veicolare. Essa dovrà essere disposta in maniera stabile e non facilmente removibile. Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs n. 81/08 e il cartello d'identificazione di cantiere.

Con molta probabilità (ma se ne darà informazione con successiva integrazione del documento e/o con verbali formativi) lungo le strade di accesso ai siti vi sarà idonea cartellonistica indicante il percorso da seguire per raggiungere i siti in modo tale da evitare rallentamenti al traffico veicolare. La segnaletica dovrà inoltre essere posizionata in funzione delle specifiche lavorazioni e attività, in particolar modo:

- ❖ lungo le vie di transito di mezzi di trasporto e di movimentazione;
- ❖ sui mezzi di trasporto;
- ❖ in prossimità degli scavi, ecc.;
- ❖ sulle varie macchine (sega circolare, molazza, betoniera, ecc..) le rispettive norme per l'uso;
- ❖ presso i luoghi di lavoro le sintesi delle principali norme di sicurezza;
- ❖ nei pressi dello spogliatoio l'estratto delle principali norme di legge e la bacheca per le comunicazioni particolari ai lavoratori;
- ❖ sulle macchine in movimento vi dovranno essere apposti segnali di sicurezza quali limiti di velocità, portata, ecc..

Già da qualche centinaio di metri prima, in entrambi i sensi di marcia, saranno presenti cartelli segnaletici indicanti la presenza di lavori in corso e l'obbligo di ridurre la velocità a 30 km/h.

La ditta affidataria dovrà sempre effettuare controlli sul corretto posizionamento della segnaletica, e la mantenga sempre visibile.

Inoltre, verrà posta opportuna segnaletica di sicurezza sulla viabilità del campo eolico che dovrà essere scrupolosamente seguita dai mezzi che la percorrono. Tale segnaletica prevederà limiti di velocità imposti a 10km/h, cartellonistica di sicurezza di lavori in corso e di obbligo di movimento dei mezzi a passo d'uomo. Si precisa che i mezzi in movimento dovranno essere guidati durante le manovre di retromarcia e che i percorsi adibiti ai soli pedoni, uno che conduce all'area logistica e che parte dall'ingresso del cantiere ed un altro che prosegue su tutta la viabilità interna, dovranno essere opportunamente segnalati.

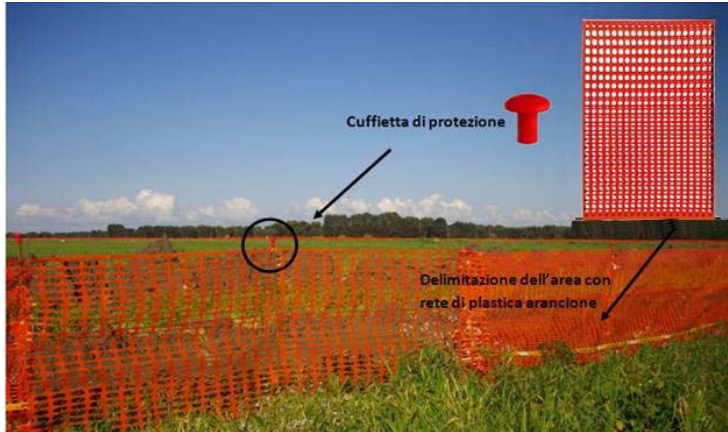
A coloro che operano in prossimità di zone di transito veicolare verranno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dall'art.76 del D. Lgs.81.08.

## 9.2 Modalità da seguire per la recinzione del cantiere

Il cantiere nella sua totalità, verrà delimitato direttamente con la posa della recinzione definitiva.

Sarà utilizzata invece recinzione di cantiere costituita da paletti in ferro e recinzione del tipo a rete plastica arancione posta in opera tramite infissione nel terreno dei paletti, al fine di delimitare l'area di stoccaggio per interdire l'accesso a terzi al cantiere.

Il sistema di confinamento scelto offrirà adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.



Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza e corredati di cuffiette.

Si partirà quindi con la delimitazione dell'area di stoccaggio mentre procederanno perimetralmente le attività per la

posa in opera della recinzione definitiva. Non vi saranno sovrapposizioni di tipo spaziale in quanto le attività si svilupperanno in aree diverse.

Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato da apposite luci di colore rosso, alimentate da batterie in adiacenza all'ingresso del sito.

È necessario fornire tutte le informazioni utili ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti. A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dall'art.76 del D.Lgs 81/08 e s.m.i.. In questa fase i lavoratori devono indossare gli appositi DPI.

La recinzione verrà dismessa del tutto solo al fine delle operazioni. Verrà invece posta in opera recinzione di tipo elettrosaldato per l'area logistica.

### 9.3 Misure di sicurezza contro i rischi trasmessi all'esterno

Il rischio trasmissibile all'esterno è quello dovuto alla presenza di mezzi meccanici in movimento di mezzi pesanti per la fornitura dei materiali lungo le strade che conducono al sito, dove bisognerà inoltre prestare particolare attenzione per scongiurare incidenti con eventuali autovetture di passaggio.

Per ridurre al massimo tale rischio, i mezzi diretti al sito avranno l'obbligo di rispettare la segnaletica con i limiti di velocità lungo le suddette strade, dove sarà appunto posta idonea segnaletica indicante la presenza del cantiere e la presenza dei mezzi in movimento.

Laddove sorga la necessità verrà incaricato il personale di disciplinare il traffico.

Coloro che operano in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dall'art.76 del D.Lgs 81/08.

Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore.

#### **9.4 Viabilità automezzi e pedonale**

Le vie di accesso al cantiere saranno divise per persone e veicoli.

Al termine della recinzione del cantiere dovrà provvedersi alla definizione dei percorsi carrabili e di un apposito percorso pedonale all'interno di esso, che verrà delimitato con nastro bianco rosso ed apposita segnaletica indicante il passaggio dei soli pedoni, evitando per gli operatori problematiche e rischi correlati al passaggio di automezzi in movimento che comunque dovranno muoversi a passo d'uomo e nel rispetto dei limiti di 10 km/h. Tali percorsi non devono avere pendenze trasversali eccessive.

Inoltre, tali percorsi (pedonale e veicolare) devono essere curati durante tutto l'arco dei lavori e mantenuti sgomberi da materiali ed attrezzature che ostacolano la circolazione e possano essere causa d'inciampo per i pedoni e d'incidenti per i mezzi.

Si precisa che all'interno dell'area di servizio al cantiere sussisterà la medesima situazione di distinguo tra percorsi pedonali e dei mezzi e le suddette prescrizioni dei limiti di velocità.

Inoltre, l'area di servizio al cantiere sarà "il luogo sicuro" ove in caso di emergenza, e sfruttando i percorsi pedonali, gli addetti alle squadre emergenza di ogni ditta condurranno al sicuro gli operatori.

Durante la realizzazione della delimitazione degli spazi dovranno essere forniti idonei dispositivi di protezione individuale (guanti, calzature di sicurezza, occhiali, schermi), con relative istruzioni all'uso e a tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare saranno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti ed il resto dei dpi previsti in conformità all'art.76 del D.Lgs 81/08 e s.m.i..

La viabilità pedonale va, per quanto possibile, separata da quella destinata ai mezzi d'opera, e tale distinzione può essere ottenuta con l'utilizzo di rete ad alta visibilità sostenuta da paletti; il piano di transito deve essere realizzato con materiali idonei ed opportunamente costipato; inoltre deve essere curato durante tutto l'arco dei lavori e mantenuto sgombero da materiali ed attrezzature che ostacolano la circolazione e possano essere causa d'inciampo per i pedoni e d'incidenti per i mezzi.

#### **9.5 Servizi igienico – assistenziali e baraccamenti**

Verranno messi a disposizione delle ditte, i baraccamenti nell'area di servizio al cantiere.

Inizialmente, oltre ai servizi igienici previsti nell'area di cantiere, si dovranno prevedere n° 2 bagni chimici nell'area dei lavori.

Il numero di gabinetti e di docce, divisi per sesso, non potrà essere in ogni caso inferiore a 1 ogni 10 lavoratori occupati per turno.

I servizi igienico assistenziali dovranno essere dotati di approvvigionamento di acqua calda e di sapone, armadietti e cestini per i rifiuti.

Sia i servizi igienici che i baraccamenti dovranno essere sopraelevati dal suolo di circa 15 cm per questioni igieniche e in modo da evitare allagamento in caso di pioggia.

All'aumentare del numero delle maestranze ed all'avanzare dei lavori saranno messi a disposizione altri wc di tipo chimico nel campo di progetto.

I servizi igienico-sanitari provvisori saranno costituiti da locali prefabbricati installati su base in stabilizzato compattato e livellato.

I bagni chimici adottati avranno le seguenti caratteristiche:

- ❖ il bagno sarà costruito con materiali non porosi o a bassa porosità tale da permettere una rapida pulizia e decontaminazione;
- ❖ le dimensioni minime interne non saranno inferiori a 100x100 cm per la base e 240 cm per l'altezza;
- ❖ sarà provvisto di griglie di areazione che assicureranno un continuo ricambio d'aria;
- ❖ il tetto sarà costituito da materiale semitrasparente in modo da garantire un sufficiente passaggio di luce;
- ❖ la porta sarà dotata di sistema di chiusura a molla e di un sistema di segnalazione che indicherà quando il bagno è libero o occupato;
- ❖ la vasca reflui sarà dotata di sistema di schermatura in grado di impedire eventuali schizzi di materiale fecale e/o urine; la schermatura avrà caratteristiche tali da consentire la pulizia e la decontaminazione;
- ❖ la vuotatura della vasca sarà effettuata almeno ogni 24/48 ore, tenendo conto anche della situazione meteorologica e della numerosità dell'utenza;
- ❖ in occasione della vuotatura sarà effettuato un lavaggio dell'intero bagno mediante uso di acqua sotto pressione.

Si ricorda a tutte le società operative in cantiere che qualora i WC utilizzati siano del tipo chimico, gli stessi devono essere adeguatamente zavorrati e vincolati ad eventuali supporti al fine di evitarne il ribaltamento a seguito di eventi temporaleschi; inoltre, tutti i WC presenti al fine di poter essere conteggiati tra quelli effettivamente utilizzabili, devono essere costantemente in posizione verticale e su terreno stabile che ne permetta l'utilizzo in condizioni di sicurezza.

Risultando necessari n.1 WC ed una doccia ogni 10 dipendenti contemporaneamente operativi in cantiere. La dotazione di tali elementi dovrà essere obbligatoriamente congruente con il numero di addetti operativi e si ribadisce che i locali WC e docce, per essere ritenuti utilizzabili dal personale, devono inderogabilmente essere privi di qualsiasi materiale immagazzinato negli stessi ed inoltre devono risultare in dignitose condizioni igieniche. I locali WC e docce ai quali viene costata la non idoneità alle condizioni sopra indicate, non verranno considerati al fine del conteggio di tali attrezzature.

Dovrà essere incaricato un operatore dalla ditta affidataria di verificare quotidianamente lo stato dei servizi igienici sanitari, che vi sia ogni giorno acqua calda, fredda e sapone.

In caso contrario, in quanto non rispettate le Misure igieniche, verrà reputata responsabile del mancato controllo e di negligenza la ditta affidataria. Nei confronti degli eventuali addetti che venissero individuati a sporcare intenzionalmente l'area mensa od a prestare scarsa attenzione nei confronti della pulizia di tali aree e dei servizi igienici, l'addetto al controllo di tali aree dovrà segnalare immediatamente l'accaduto alla ditta affidataria che procederà col prendere provvedimenti in merito.

Dato il numero di operatori stimato attualmente ed in previsione di un aumento futuro di maestranze si prescrive che per evitare sovrapposizioni nell'utilizzo delle docce vengano individuati dei turni per ciascuna ditta di una durata di circa 30 minuti a partire dalla fine del turno di lavoro. Per quanto concerne il numero degli armadietti (nelle baracche adibite a

spogliatoi devono essere presenti armadietti in numero proporzionale alle maestranze) sarà come anticipato stimato in base al numero degli operatori e in base alla necessità degli stessi; ossia qualora le maestranze alloggino nelle immediate vicinanze del sito, gli armadietti saranno gestiti dagli operatori delle ditte esecutrici che non alloggiano nei pressi del sito per ovvie ragioni di igiene. Si precisa che considerato che talune ditte porteranno il proprio container e bagno per l'allestimento di cantiere si attende l'effettiva progettazione esecutiva dell'area logistica per dettagliare le quantità.

Pur definendo un'unica area completa nelle altre si metterà almeno un container uso ufficio e servizi igienico-assistenziali all'aumento del numero di risorse.

Saranno poste attrezzature necessarie all'attività di pronto soccorso in cantiere in ogni baracca: cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione.

Inoltre, in ogni baracca deve esserci un estintore. Nelle baracche adibite a spogliatoi devono essere presenti armadietti in numero proporzionale alle maestranze.

## **9.6 Impianti elettrici e idrici**

Nel cantiere così come nell'area di servizio ad esso sarà necessaria la presenza di alcuni tipi di impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso.

A tal riguardo andranno eseguiti secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o attrezzature presenti in cantiere l'impianto di messa a terra.

La posa in opera degli impianti dovrà essere svolta sotto la sorveglianza di un preposto.

Nell'area di servizio al cantiere sarà posto in opera un impianto elettrico tale da poter servire e illuminare la stessa, inoltre sempre in tale area sarà posto in opera un impianto idrico (di acqua calda e fredda) che dovrà soddisfare in particolare modo l'approvvigionamento di acqua per i servizi igienico assistenziali.

Le linee interrato devono essere poste ad una profondità tale da evitare danni dovuti al passaggio degli automezzi.

Per quanto riguarda le opere elettriche il lavoro deve essere eseguito "fuori tensione", ovvero sezionando a monte l'impianto, chiudendo a chiave il sezionatore aperto e verificando l'assenza di tensione. In presenza di tensione elettrica devono essere utilizzati utensili con impugnatura isolata. I componenti elettrici utilizzati nei cantieri devono essere muniti di certificato di qualità o di una dichiarazione di conformità.

Le stesse prescrizioni valgono per eventuali gruppi elettronici che serviranno per l'alimentazione, essi dovranno essere dotati di opportuni certificati di conformità e dovranno essere in buone condizioni d'uso e posti in posizione stabile e protetti dalle intemperie.

La realizzazione dell'impianto idrico del cantiere avverrà mediante la posa in opera di tubazioni in pvc che collegheranno gli appositi serbatoi, previsti in cantiere in base al numero di utenti che svolgeranno le proprie attività. Per la provvista, la conservazione e la distribuzione dell'acqua alle varie utenze devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitare l'inquinamento e ad impedire la diffusione di malattie, sarà utilizzato un serbatoio di riserva idrica, di portata tale da poter soddisfare le esigenze del cantiere durante la sua durata.

Inoltre, tutti gli operatori avranno a disposizione acqua potabile.

Durante la realizzazione di tali impianti segnalare le zone di operazione dell'escavatore e mantenere a distanza di sicurezza i lavoratori a terra. Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Fornire idonei dispositivi di protezione individuale (guanti dielettrici e guanti protettivi in genere, calzature di sicurezza, casco), con relative istruzioni all'uso, in conformità all'art.76 del D.Lgs 81/08 e s.m.i..

Le verifiche ed i controlli alle quali sottoporre invece gli impianti elettrici sono previste nell'art. 86 del D. Lgs. n. 81/2008, così come modificato dal D. Lgs. n. 106/2009, inserito nel Capo III relativo agli impianti ed alle apparecchiature elettriche il quale, con il comma 1, rimanda esplicitamente alle disposizioni di cui al D. P. R. 22/10/2001 n. 462 relativo alle verifiche periodiche dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici installati in luoghi con pericolo di esplosione. Tali verifiche possono essere effettuate dall'ASL, dall'ARPA o da organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive e secondo le modalità fissate dallo stesso D.P.R. n. 462/2001.

*Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di messa a terra trasmessa all'ex I.S.P.E.S.L. ed all'A.R.P.A. territorialmente competenti (art. 2, comma 2°, D.P.R. 462/01).*

L'impianto elettrico di cantiere deve essere allestito da personale qualificato e abilitato ai sensi del DM 37/08. Al termine, l'Installatore deve redigere la dichiarazione di conformità ai sensi dell'art. 7. del DM 37/08. Si ricorda che gli impianti elettrici interni ad un cantiere edile devono essere rispondenti a quanto richiesto dalla guida CEI 64-17.

#### *Dichiarazione di conformità (DiCo)*

Le documentazioni che vanno a costituire la Dichiarazione di Conformità sono:

- ❖ Dichiarazione compilata sul modello allegato I del DM 37/08;
- ❖ Certificato anagrafico dei dati identificativi dell'impresa installatrice, rilasciato dalla Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura;

Allegati integrativi alla DiCo:

- ❖ Breve descrizione degli interventi realizzati;
- ❖ Planimetria di cantiere;
- ❖ Verifica (se in presenza di gru o di ponteggi di notevoli dimensioni) della protezione contro le scariche atmosferiche;

Con il rilascio della dichiarazione di conformità viene omologato anche l'impianto di terra dato che l'installatore nei luoghi di lavoro assume anche il ruolo di "facente pubbliche funzioni" ai sensi del DPR 462/01.

Copia della dichiarazione di conformità sarà inviata a cura del datore di lavoro all'ex ISPESL ed all'ARPA/ASL.

Senza dichiarazione di conformità l'impianto elettrico di cantiere NON è agibile e pertanto non utilizzabile.

## 9.7 Zone stoccaggio materiali

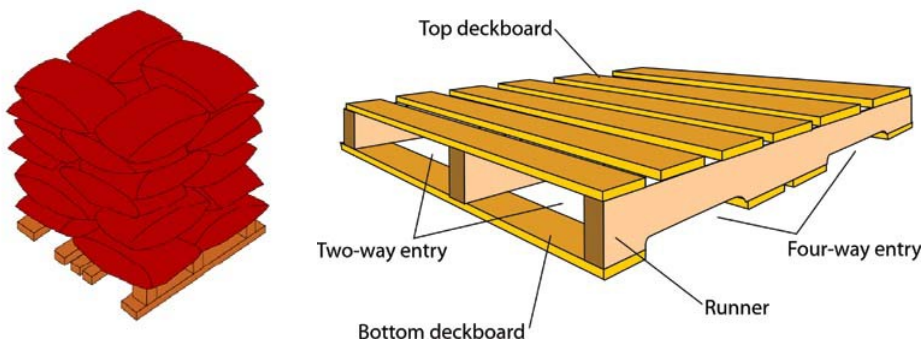
Le zone di stoccaggio dei materiali sono state individuate e dimensionate in funzione delle quantità da collocare. Tale area di stoccaggio sarà delimitata con recinzione in rete di plastica arancione ed illuminata con luci autoalimentate. Assicurarci che i mezzi di trasporto materiali in ingresso /uscita dal cantiere abbiano i materiali coperti da teli (sul lato scoperto dell'autocarro), in modo tale che gli elementi trasportati non possano cadere dai mezzi, arrecando così grave rischio per le autovetture che percorrono le strade nelle vicinanze e/o di cantiere.

Assicurarci inoltre che i mezzi in uscita dal sito non abbiano zolle di terreno di grandi dimensioni incastrate fra le ruote, in quanto il terreno trasportato su strade pubbliche potrebbe comportare rischio incidenti per le macchine di passaggio.

Le quantità da stoccare sono state calcolate tenendo conto delle esigenze di lavorazioni contemporanee. Le superfici destinate allo stoccaggio di materiali, sono state dimensionate considerando la tipologia dei materiali da stoccare, e opportunamente valutando il rischio seppellimento legato al ribaltamento dei materiali sovrapposti. La zona di stoccaggio verrà delimitata con opportuna recinzione di plastica arancione.

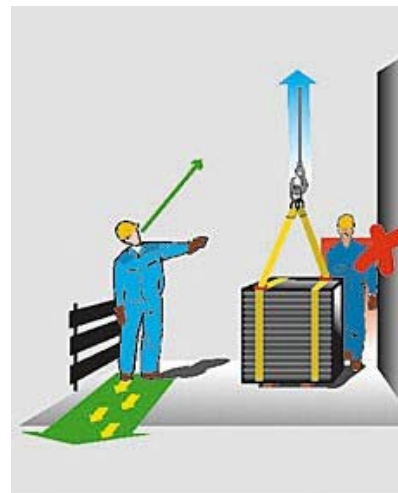
I materiali dovranno essere stoccati in ordine e divisi appropriatamente.

- ❖ Verificare sempre la presenza e la dislocazione di ostacoli fissi o di altri elementi in grado di condizionare la movimentazione la morfologia, l'inclinazione e la robustezza dei piani delle aree di deposito;
- ❖ prevedere corrette postazioni per le operazioni di scarico;
- ❖ prevedere l'eventuale assistenza da parte di personale posto a distanza di sicurezza;
- ❖ prevedere l'uso dei mezzi di sollevamento appropriati e da parte di personale competente;
- ❖ accertare sempre le condizioni del terreno sul quale si appoggiano i materiali, sia per quanto riguarda la robustezza che l'orizzontalità;



- ❖ depositare i materiali il più in basso possibile, evitando di sovrapporli ad altezze pericolose;

- ❖ utilizzare i DPI previsti, in particolare il caschetto;
- ❖ segnalare ogni situazione di rischio non prevista o sottovalutata;
- ❖ non lasciare in nessun caso carichi sospesi;
- ❖ impiegare, il più possibile, macchine, attrezzi e ausili per la movimentazione dei materiali;
- ❖ prevedere l'alternanza dei lavoratori alle lavorazioni faticose.



## 9.8 Zone stoccaggio dei rifiuti

Per il posizionamento delle zone di stoccaggio dei rifiuti, si deve tener conto della necessità di preservare da polveri, esalazioni maleodoranti, ecc. sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti del cantiere stesso. I rifiuti, infatti, devono essere raccolti e differenziati per ditta esecutrice in modo tale da evitare il reciproco inquinamento, e garantire il migliore smaltimento differenziato.

Tutte le ditte esecutrici che avranno necessità di smaltire rifiuti dovranno utilizzare idoneo ed adeguato contenitore in relazione alla tipologia di rifiuto da smaltire al fine di garantire la sicurezza ambientale e dei lavoratori.

In particolare, gli imballi in cartone delle apparecchiature elettroniche saranno conferiti alla raccolta differenziata.

Tutti i rifiuti derivanti dall'installazione dell'impianto, quali p.e. spezzoni di cavi, spezzoni di parti metalliche, casseri, sacchi del cemento saranno smaltiti in discarica autorizzata.

Tutti i suddetti rifiuti si precisa nuovamente che dovranno essere stoccati in modo ordinato e adeguato prima del loro allontanamento. Il controllo dovrà essere giornalmente effettuato dalla ditta affidataria in modo tale che non si creino problematiche correlate alle situazioni igieniche né tanto meno che si creino disagi agli operatori quali rischi di incendi, inciampo collegati ad accumuli di materiali in aree non previste, al fine di garantire il proseguimento / avanzamento delle lavorazioni in totale sicurezza.

## 9.9 Zone di deposito attrezzature

Le zone di deposito attrezzature sono state individuate in modo da non creare sovrapposizioni tra lavorazioni contemporanee, in maniera tale che più ditte abbiano la rispettiva area di stoccaggio e ci sia il minor numero di interferenze possibili.

## 9.10 Dislocazione delle zone di carico e scarico

Le zone di carico e scarico saranno posizionate nell'area di cantiere, scelte in maniera tale da essere il meno possibile di intralcio per il normale proseguo dei lavori nell'area di stoccaggio materiale. Durante le operazioni di carico e scarico sarà segnalata la zona interessata all'operazione. Si opererà esclusivamente all'interno della zona segregata o segnalata. Saranno indossati dagli operatori i sistemi di protezione adeguati all'intera



operazione. Si disporrà che le manovre siano guidate da terra da altre persone. È sempre vietata la presenza di persone non direttamente addette ai lavori. Immettere in cantiere mezzi in perfetto stato di efficienza tecnica e di sicurezza, in conformità alle norme specifiche di appartenenza.

Dovranno essere segnalati con idoneo sistema di delimitazione e cartellonistica di sicurezza gli ostacoli o le aperture esistenti (chiusini, cassonetti, pozzetti, ecc.). A tutti coloro che devono operare in prossimità di zone di transito veicolare vanno forniti gli indumenti fluorescenti e rifrangenti aventi le caratteristiche previste dal decreto dell'art. 76 del D.Lgs 81/08. Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore.

***Prescrizioni da seguire durante le attività di carico e scarico materiale:***

La perdita di stabilità è al primo posto come causa d'infortunio. Gli operatori delle macchine devono essere adeguatamente addestrati.

Le macchine devono avere adeguate protezioni sugli organi in movimento ed essere dotate di una cabina antischiacciamento. Devono anche essere dotate di sistemi di protezione da oggetti che cadono e possono rotolare.

È indispensabile delimitare e segnalare la zona interessata dalle lavorazioni.

Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di vincoli eventuali derivanti da limitazioni di carico, di ingombro e ostacoli in genere. Controllare inoltre che addetti o non addetti ai lavori siano al di fuori del raggio d'azione delle macchine e garantirsi una buona visione della zona circostante.

***Verificare rigorosamente le superfici di appoggio degli stabilizzatori.***

I libretti d'uso e di assistenza e manutenzione delle macchine vanno tenuti sempre aggiornati, anche perché le operazioni periodiche di manutenzione devono seguire scrupolosamente le indicazioni contenute nel libretto. La sosta dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali avverrà esclusivamente nel luogo delle operazioni di carico e scarico con il mezzo posto in modo da non intralciare la viabilità.

Assicurarsi che il carico da trasportare sia sempre ben sistemato.

Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde. Sistemazione di oggetti sulla macchina. È vietato usare la macchina per trasportare oggetti che non siano stati adeguatamente fissati ad appositi supporti o opportunamente imbracati. Assicurarsi sempre della corretta chiusura delle sponde.

Non caricare la macchina oltre i limiti indicati dal costruttore e utilizzare idonei teli (o simili) per la copertura del carico.

L'attuale legislazione vuole che le attrezzature di lavoro siano conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto (marchio CE) ovvero rispondenti ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V al D.Lgs. 81/08 (Art. 70).

Verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre:

- ❖ controllare i percorsi e le aree di manovra, approntando gli eventuali rafforzamenti

- ❖ verificare l'efficienza dei comandi
- ❖ ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori
- ❖ verificare che la macchina sia posizionata in modo da lasciare lo spazio sufficiente per il passaggio pedonale o delimitare la zona d'intervento
- ❖ segnalare l'operatività del mezzo col girofaro
- ❖ preavvisare l'inizio delle manovre con apposita segnalazione acustica
- ❖ attenersi alle segnalazioni per procedere con le manovre
- ❖ evitare, nella movimentazione del carico, posti di lavoro e/o di passaggio
- ❖ eseguire le operazioni di sollevamento e scarico con le funi in posizione verticale
- ❖ illuminare a sufficienza le zone per il lavoro notturno con i dispositivi ottici
- ❖ segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose
- ❖ non compiere su organi in movimento operazioni di manutenzione
- ❖ mantenere i comandi puliti da grasso, olio, etc. Dopo l'uso:
- ❖ non lasciare alcun carico sospeso
- ❖ posizionare correttamente la macchina raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento
- ❖ eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego della macchina a motori spenti
- ❖ nelle operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto della macchina
- ❖ durante i rifornimenti spegnere il motore e non fumare
- ❖ segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie

### **9.11 Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali**

Si prescrive che personale a terra guiderà i mezzi all'interno del cantiere stesso, in quanto i fornitori di materiali se diversi dalle imprese esecutrici, dovranno essere informati dalle ditte stesse delle zone di carico e scarico, e del percorso da fare per raggiungerle.

Tali zone sono indicate nel lay-out di cantiere, allegato a tale PSC. Si ribadisce che l'impresa responsabile della fornitura deve:

- ❖ Assistere a terra i mezzi in manovra.
- ❖ Durante le fasi di scarico dei materiali vietare l'avvicinamento del personale e di terzi mediante avvisi e sbarramenti.
- ❖ Durante ogni fase transitoria deve essere garantita la stabilità degli elementi da assemblare tramite sostegni provvisori.
- ❖ Tenersi a distanza di sicurezza dal mezzo in movimento e dal suo campo d'azione.
- ❖ Predisporre, eventualmente, idoneo fermo meccanico in prossimità di eventuale ciglio degli scavi.

Se utilizzata l'autogrù l'operatore dell'autogrù o dell'autocarro con braccio gru deve:

- ❖ avere piena visione della zona, assicurarsi che non vi siano ostacoli nel raggio di azione dell'autogrù.
- ❖ Assicurarsi della stabilità del terreno, evitando di posizionare il mezzo vicino al ciglio degli scavi, su terreni non compatti o con eccessive pendenze laterali.
- ❖ Posizionare gli stabilizzatori in modo da scaricare le balestre ma senza sollevare il mezzo.
- ❖ Prendere visione del diagramma portata/braccio dell'autogrù e rispettarlo.
- ❖ Utilizzare idonei sistemi di imbracatura dei carichi (in relazione al peso, alla natura e alle caratteristiche del carico), verificarne preventivamente l'integrità delle funi, catene, dei ganci e la loro portata, in relazione a quella del carico, nonché il sistema di chiusura dell'imbocco del gancio.
- ❖ Sollevare il carico di pochi centimetri per verificare se il carico è in equilibrio ed il mezzo è stabilizzato.
- ❖ Non effettuare tiri inclinati.
- ❖ Fornire le informazioni necessarie ad eseguire una corretta movimentazione manuale dei carichi pesanti ed ingombranti.

Saranno esenti dall'essere notificate solo le ditte che effettueranno mera fornitura e non posa in opera, in quest'ultimo caso la ditta fornitrice dovrà fornire tutta la documentazione di cui al D.Lgs 81/08 e s.m.i.. Si ricorda inoltre che dovranno essere inderogabilmente mostrate le verifiche effettuate periodicamente sul mezzo, oltre che tutti i documenti del veicolo.

In questa fase i lavoratori devono indossare casco, scarpe di sicurezza, guanti. Idonei otoprotettori devono essere consegnati ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore.

L'autobetoniera in particolare dovrà seguire gli appositi percorsi indicati dal personale addetto e le operazioni devono avvenire sotto il controllo del preposto.

### **9.12 Misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura**

Fare attenzione alla variazione di temperatura. Si deve provvedere alla difesa dei lavoratori mediante misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione. Gli operatori dovranno indossare abiti da cantiere quali pantaloni lunghi e magliette (al massimo a maniche corte). Nei periodi più freddi interrompere le lavorazioni in caso di temperature troppo rigide ed in caso di condizioni meteoriche avverse. In ogni caso nell'eventualità di un qualsiasi sentore di malessere improvviso interrompere subito la propria attività ed avvertire l'addetto al pronto soccorso di riferimento. Seguire le istruzioni date dal proprio RSPP.

Nei luoghi di lavoro all'aperto il freddo provoca rischi per la salute e un calo del rendimento professionale. Il raffreddamento può costituire un pericolo per la salute e un maggior rischio di incidenti (ad es. diminuzione delle capacità motorie, minore concentrazione, etc.).

Basse temperature atmosferiche colpiscono principalmente la testa, il viso, le mani e i piedi.

Lavorando in ambienti freddi sono soprattutto le mani che, a causa della ridotta irrorazione sanguigna, subiscono una diminuzione di mobilità, sensibilità e destrezza. Allo stesso modo,

una sensibile perdita di calore e la sensazione di freddo si percepiscono soprattutto nella zona dei piedi.

Vi potrebbe essere la sospensione dei lavori qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea l'esecuzione dei lavori quale un forte intervento burrascoso o comunque circostanze metereologiche avverse.

### **9.13 Misure generali di protezione da adottare contro il rumore e le vibrazioni**

Le lavorazioni possono prevedere l'impiego di macchine ed attrezzature manuali particolarmente rumorose, anche per tempi prolungati, come ad esempio nel caso degli scavi.

L'esposizione a dosi elevate di rumore provoca principalmente l'ipoacusia, cioè la perdita parziale delle capacità uditive.

Sarà necessario prevedere l'uso di attrezzature insonorizzate, preferibilmente certificate e regolarmente mantenute, alternando il più possibile il personale al loro impiego, la corretta dislocazione delle macchine rumorose, la fornitura dei DPI, in particolare filtri auricolari o cuffie, nonché idonei mezzi per il mantenimento dei DPI da parte dei lavoratori, la sorveglianza sanitaria.

Le lavorazioni possono prevedere l'impiego di macchine ed attrezzature manuali vibranti. L'esposizione a dosi elevate di vibrazioni provoca differenti patologie come, ad esempio, formicolii e alterazioni della sensibilità alle dita, impallidimento, artrosi precoce.

Per quanto riguarda la guida di macchine operatrici: artrosi precoce alla colonna vertebrale, e disturbi generali quali cefalea, nausea, sindrome da stress. Qualora le lavorazioni si protraggano nel periodo invernale le condizioni climatiche potrebbero rappresentare aggravio del rischio.

È necessario verificare la necessità di usare macchine e dispositivi vibranti e i tempi nei quali ciò si rende necessario. Prevedere l'uso di macchine e di attrezzature per quanto possibile nuove e regolarmente mantenute, la limitazione di tempi di utilizzo delle attrezzature vibranti, alternando il personale al loro impiego, la fornitura di DPI, in particolare guanti di lavoro, nonché idonei mezzi per il mantenimento dei DPI da parte dei lavoratori, la sorveglianza sanitaria. Per quanto riguarda la guida di macchine operatrici: artrosi precoce alla colonna vertebrale, e disturbi generali quali cefalea, nausea, sindrome da stress.

È necessario verificare la necessità di usare macchine e dispositivi vibranti e i tempi nei quali ciò si rende necessario. Prevedere l'uso di macchine e di attrezzature per quanto possibile nuove e regolarmente mantenute, la limitazione di tempi di utilizzo delle attrezzature vibranti, alternando il personale al loro impiego, la fornitura di DPI, in particolare guanti di lavoro, nonché idonei mezzi per il mantenimento dei DPI da parte dei lavoratori, la sorveglianza sanitaria.

### **9.14 Misure generali di protezione da adottare contro ustioni e irritazioni oculari**

Le lavorazioni possono prevedere l'impiego di mezzi d'opera a motore a scoppio nonché l'esecuzione di saldature e tagli a fiamma libera. L'ustione può avvenire per contatto diretto con elementi metallici delle macchine e delle attrezzature ad elevate temperatura, oppure a causa delle radiazioni prodotte dalle saldature. Salvo casi specifici i danni non sono gravi in quanto si tratta di ustioni superficiali.

È essenziale prevedere l'uso di macchine e di attrezzature idonee e regolarmente mantenute, la fornitura di DPI, in particolare per le saldature, quindi abbigliamento protettivo per il capo, le braccia e il corpo, guanti e visiera.

### 9.15 Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare, per dare riscontro della presa visione del PSC si richiede che i RLS firmano per presa visione il documento o ne comunichino tale presa visione tramite autodichiarazione.

### 9.16 Procedure da rispettare per il sollevamento di persone con attrezzature

#### Prescrizioni di sicurezza per l'uso di mezzi meccanici durante l'attività di intervento meccanico

Si precisa che potrà essere impiegato un cestello adatto per autogrù che verrà collegato al braccio gru.

Il Decreto legislativo 81/2008 proibisce, come regola generale, l'uso di una macchina per una funzione per la quale non è stata progettata.

Tuttavia, tale uso è ammesso **“a titolo eccezionale”** (punto 3.1.4 dell'allegato VI D.lgs. 81/2008) nei casi previsti dal **parere del 10 febbraio 2011 della Commissione Consultiva** a condizione “che vengano prese adeguate misure di sicurezza conformemente a disposizioni di buona tecnica”.



Successivamente alla **Lettera circolare del 10 febbraio 2011**, con cui il Ministero del Lavoro ha reso noto il parere della Commissione consultiva permanente sul concetto di “eccezionalità” relativo al sollevamento di persone con attrezzature di lavoro non previste a tal fine, il Comitato 8 “Attrezzature di lavoro e Dispositivi di Protezione Individuale” della Commissione Consultiva ha portato a termine la redazione delle **“Procedure tecniche da seguire nel caso di sollevamento persone con attrezzature non previste a tal fine”**. Tali procedure, approvate nella seduta della **Commissione consultiva permanente del 18 aprile 2012**, costituiscono indicazioni di natura non vincolante per gli

operatori, finalizzate a fornire ai medesimi indicazioni circa le modalità operative relative all'utilizzo delle attrezzature nei casi indicati.

È stato dunque necessario “fornire specifiche procedure di sicurezza esclusivamente nel caso di sollevamento di persone con attrezzature non assemblate con la macchina di sollevamento”.

In questo senso il documento si propone “di offrire una guida per il datore di lavoro che debba ricorrere, esclusivamente nei casi indicati dalla Commissione Consultiva Permanente, al sollevamento eccezionale con gru o carrelli elevatori e di esso potranno

tener conto gli organi vigilanza territoriali, limitatamente ai fini di cui al citato parere sul concetto di eccezionalità, allegato.

In particolare, le uniche attrezzature oggetto del documento “sono le attrezzature per il sollevamento di persone (piattaforme, gabbie, cestelli ecc.) che non sono assemblate con la macchina di sollevamento materiali, ma sono semplicemente sollevate dalla macchina stessa come se fossero una parte integrante del carico, sospese al gancio di una gru o posizionate sulle forche di un carrello”.

Tuttavia, si ribadisce che le attrezzature non assemblate con la macchina di sollevamento utilizzate con macchine progettate per il sollevamento di materiali allo scopo di sollevare persone sono esplicitamente escluse dal campo di applicazione della direttiva n. 2006/42/CE (D.lgs. n. 17/2010) non configurandosi:

- 1) come "attrezzature intercambiabili" in quanto non modificano la destinazione d'uso della macchina, ai sensi dell'articolo 2, comma 2, lettera b) della Direttiva macchine n. 2006/42/CE (D.Lgs. n. 17/2010, articolo 2, comma 2, lettera b));
- 2) come "accessori di sollevamento" essendo parte integrante del carico ai sensi dell'art. 2 - comma 2 - lettera d) della Direttiva macchine 2006/42/CE (D.Lgs. 17/2010 - art. 2 - comma 2 - lettera d))”.

E, per quanto detto, “questa tipologia di attrezzature per il sollevamento di persone non può recare la marcatura CE”.

### **Indicazioni tecnico-procedurali**

Prima di sollevare persone con mezzi non destinati a tale scopo, oltre a verificare l'effettiva sussistenza dei presupposti di eccezionalità di cui al parere, allegato, occorre valutare attentamente sia aspetti tecnici che procedurali, di seguito trattati distintamente per carrelli e per gru.

I principali aspetti che il datore di lavoro dovrà valutare durante l'impiego di questo tipo di attrezzature sono i seguenti: caratteristiche delle attrezzature di lavoro, ambiente di lavoro, personale e modalità di utilizzo delle attrezzature di lavoro.

Con riferimento **alle caratteristiche delle attrezzature di lavoro**:

- ❖ “stabilità, resistenza e portata del sistema in relazione alla nuova configurazione di carico e al collegamento tra cesta/cestello e la macchina di sollevamento;
- ❖ accesso alla cesta/cestello;
- ❖ stato di manutenzione e conservazione dell'attrezzatura di lavoro;
- ❖ corretta installazione della cesta/cestello;
- ❖ protezione contro il rischio di contatto con organi mobili”.

Con riferimento all'**ambiente di lavoro**:

- ❖ idoneità del sito in cui si deve operare (livellamento, condizioni e stabilità del suolo, adeguata visibilità etc.);
- ❖ delimitazione della zona di intervento e divieto d'accesso al personale non coinvolto;

- ❖ condizioni atmosferiche; al riguardo, occorre individuare i parametri ambientali limite per l'operatività (velocità del vento etc...);
- ❖ individuazione e controllo delle possibili cause di interferenza fra strutture fisse e cesta/cestello durante i movimenti;
- ❖ rispetto delle distanze di sicurezza dalle strutture fisse;
- ❖ predisposizione di misure idonee a prevenire la caduta di oggetti”.

Con riferimento al **personale e modalità di utilizzo delle attrezzature di lavoro**:

- ❖ “individuare la configurazione adatta all'intervento da svolgere (ad es. scegliere il carrello o la gru e la cesta/cestello adatti in considerazione delle altezze da raggiungere e del numero di persone coinvolte);
- ❖ mettere a disposizione dispositivi di protezione individuale, con particolare attenzione a quelli contro le cadute dall'alto;
- ❖ recupero dell'operatore in caso di guasto, malfunzionamento etc.;
- ❖ nomina di un sovrintendente alle operazioni o di un capo manovra;
- ❖ impiego di personale specificamente formato ed addestrato;
- ❖ garanzia di assistenza continua terra-bordo con possibilità di agevole comunicazione;
- ❖ utilizzo di messaggi codificati per la comunicazione (segnaletica vocale/gestuale) di sicurezza terra-bordo e viceversa;
- ❖ limitazione della velocità di sollevamento”.

Concludiamo ricordando che nel documento due paragrafi sono dedicati alle specifiche indicazioni per gru e carrelli.

### **Equipaggiamento autogrù**

La autogrù dovrà essere equipaggiata con:

- ❖ limitatore di sollevamento;
- ❖ freno automatico tale che quando i comandi sono rilasciati, il funzionamento si arresta (comando a uomo presente);
- ❖ discesa del carico motorizzata (discesa solo a motore innestato). Nota che il sollevamento e l'abbassamento delle persone è permesso solo con gru con limitatore di carico nominale;
- ❖ per operazioni sotto il livello del terreno deve esser previsto un limitatore di discesa.

La persona specificatamente responsabile della supervisione del lavoro da compiere determina il modo meno pericoloso per eseguire il lavoro o accede all'area e autorizza l'attività. La persona responsabile ha il compito di descrivere l'operazione ed i suoi tempi di attuazione. La relazione una volta approvata dal responsabile sarà conservata agli atti.

Il sollevamento ed il mantenimento in quota devono essere fatti in sicurezza sotto la direzione di una persona appositamente designata.

Le comunicazioni tra il gruista, il preposto ed i lavoratori che sono sollevati devono essere sempre mantenute.

Il personale sollevato o mantenuto dovrà usare cinture di sicurezza collegate a punti di aggancio predisposti.

Gli operatori devono rimanere ai posti di comando quando la cesta o il cestello sono occupati.

Dopo l'agganciamento della cesta o del cestello e prima che il personale possa compiere qualsiasi lavoro, dovranno essere provati tutti i dispositivi di sicurezza.

Le procedure tecnico pratica dovranno essere esplicitate dalla ditta esecutrice delle opere, e tutti gli attori della attività dovranno essere edotti sulle procedure da rispettare prima di eseguire la fase lavorativa.

### **9.17 Linee aeree e condutture**

Laddove si rileva la presenza di linee MT e BT, bisognerà prestare particolare attenzione alle prescrizioni in merito.

Le linee di altezza elevata non comportano ad oggi alcun ostacolo per le attività di manovra dei bracci dei mezzi.

Nell'eventualità in cui sorga tale problematica bisognerà comunicare al CSE le procedure esecutive con cui si intende proseguire e senza una conferma da parte sua, bisognerà interrompere le attività fino ad elaborazione di una procedura tale che non escluda o riduca al minimo il contatto accidentale con la linea.

Dovranno evitarsi comunque lavorazioni a distanza inferiore di 3,5 metri per evitare eventuali contatti accidentali o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse.

Non sono presenti sottoservizi e condutture idriche né metanodotti all'interno del campo.

### **9.18 Gestione impianto elettrico di cantiere**

La gestione dell'impianto elettrico da cantieri può ricondursi alle seguenti fasi:

- ❖ verifiche iniziali;
- ❖ supervisione e verifiche periodiche;
- ❖ manutenzione, riparazioni e modifiche;
- ❖ recuperi per fine utilizzo;
- ❖ trasporti e immagazzinamento;
- ❖ riparazione e verifica per riutilizzo.

#### *Verifiche iniziali*

Le verifiche iniziali dell'impianto elettrico sono a carico della ditta installatrice come richiesto dal DM n. 37/2008, e devono essere effettuati prima del rilascio della dichiarazione di conformità.



### 9.19 Supervisione e verifiche periodiche

Ferme restando le disposizioni normative che prevedono le verifiche iniziali, è opportuno, per il fatto della presenza di utenti diversi e con scarsa conoscenza dell'impianto, provvedere a dei controlli giornalieri dell'impianto elettrico di cantiere, allo scopo di verificare lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

Si evidenzia come l'installazione elettrica di cantiere, fissa e mobile (cordoncini prolungatori compresi) è soggetta a gravose condizioni ambientali ed a rapide mutazioni delle aree operative.

I controlli giornalieri non hanno la caratteristica di una attività di impiantistica, e quindi possono essere svolti dal capocantiere o dall'addetto alla sicurezza.

A tal fine è necessario verificare:

- ❖ la compatibilità delle attività in corso nel cantiere con la presenza dell'impianto elettrico, per esempio in particolare la compatibilità di scavi con la presenza di linee interrate, trasporti di elementi ingombranti con le linee aeree;
- ❖ il rispetto delle prescrizioni di sicurezza per gli eventuali ambienti particolari, per esempio per le attività in luoghi conduttori ristretti;
- ❖ lo stato di conservazione dei contenitori dei quadri elettrici, delle prese e delle condutture, con particolare riferimento ai cordoncini prolungatori e alle condutture a posa mobile e la qualità delle attrezzature in uso in relazione all'ambiente, con particolare riferimento alla presenza d'acqua.

Trattandosi di un cantiere di lunga durata, al fine di garantire la sicurezza nel tempo, è bene prevedere delle verifiche periodiche per gli impianti elettrici da parte di ditte installatrici abilitate, che comprendano:

- ❖ la funzionalità degli organi di sezionamento e arresti di emergenza;
- ❖ la funzionalità delle protezioni differenziali;
- ❖ l'integrità e tenuta delle custodie e pressacavi;
- ❖ l'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista;
- ❖ l'integrità dei cordoncini prolungatori, guaina cavi, pressacavo;
- ❖ la continuità dei conduttori di protezione;
- ❖ l'integrità dell'impianto di terra;
- ❖ il coordinamento delle protezioni con le condutture.

### 9.20 Manutenzione, riparazione e modifica

Questi tipi di interventi devono essere eseguiti solo da personale addestrato, e ove la modifica risulti consistente, è bene che questa venga riportata sugli elaborati di competenza, quali schemi di quadri elettrici o percorsi delle condutture.

Particolare attenzione deve essere posta all'impianto di terra e ai relativi conduttori di protezione ed equipotenziali, in quanto in caso di danneggiamenti questi devono essere immediatamente riparati per ripristinare il regolare funzionamento.

Si sottolinea come queste operazioni richiedono perizia ed esperienza, e sono quindi destinate a personale addestrato, che deve dimostrare tramite anche appositi attestati la formazione ricevuta. Quando si è in dubbio sull'azione da svolgere è sempre meglio scegliere l'azione più prudente e prima di tutto interpellare il preposto della propria ditta. La fretta è una cattiva consigliera: a volte un po' di tempo in più porta in dote molta sicurezza. Essendo l'impianto elettrico di cantiere sfruttato da tutti gli operatori che ne fanno uso quotidiano si dovrà sempre tener conto del fatto che è appunto un impianto a carattere provvisorio e condiviso da tutto e che deve essere predisposto e mantenuto secondo una qualità conforme sia per quanto riguarda i componenti che per quanto riguarda lo schema di impianto. Le caratteristiche dell'impianto elettrico devono tenere conto del maggiore rischio elettrico: occorrerà tenere presente le condizioni climatiche, variabili per tutta la durata del cantiere, il rischio di urti, la presenza di polveri ed acqua, la presenza più o meno elevata di persone, la presenza di eventuali ambienti a maggior rischio in caso d'incendio o con pericolo di esplosione. Le prese a spina utilizzate in cantiere devono essere in grado di resistere alle condizioni di impiego prevedibili, in particolare devono essere protette contro le infiltrazioni d'acqua e polvere, contro gli urti e le altre sollecitazioni meccaniche specie alle basse temperature (fino a  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). In particolare, nelle comuni condizioni di cantiere le prese a spina devono garantire un grado di protezione almeno IP44, sia con spina inserita che con spina disinserita. Se poi le prese a spina mobili possono trovarsi in contatto con pozzanghere o condizioni simili, è preferibile che abbiano un con grado di protezione IP67.

### 9.21 Lavori in prossimità di parti elettriche

Nel recente decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81, che abroga e sostituisce dal 15 maggio 2008 il DPR 164/56, più articoli sono dedicati all'argomento dei lavori in prossimità di linee o impianti elettrici, in particolar modo al Capo III "Impianti e apparecchiature elettriche" l'articolo 83, relativo ai lavori in prossimità di parti attive, indica che non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette. Al Capo II "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota" l'articolo 117 recita che: "Quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- ❖ mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- ❖ posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- ❖ tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza".

Riguardo alla distanza di sicurezza (valutata in funzione dell'attività e previa conferma da parte del cse) deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti.

Gli operatori dovranno essere inoltre informati e formati da parte dei propri datori di lavoro sul rischio elettrico in particolare durante le fasi di cablaggio dei componenti e successivamente di esercizio e manutenzione degli impianti.

## 9.22 Stress lavoro correlato

Fra le svariate cause di un eventuale malessere degli operatori in sito dovrà essere preso in considerazione lo stress lavoro correlato. Esso si può prevenire attraverso una valutazione del rischio simile a quella applicata a tutti gli altri rischi sul posto di lavoro, coinvolgendo i lavoratori e le lavoratrici e i loro rappresentanti, gli RLS. La responsabilità di stabilire le misure adeguate da adottare spetta al datore di lavoro. Queste misure saranno attuate con la partecipazione e la collaborazione dei lavoratori e/o dei loro rappresentanti.

Le ditte esecutrici dovranno con scadenza periodica dare certezza degli avvenuti incontri di formazione e informazione con gli operatori in sito, al fine di migliorare la reciproca collaborazione e soprattutto per migliorare anche le questioni e problematiche inerenti lo stress correlato.

Dovranno essere aumentate le informazioni concernenti gli obiettivi; dovrà essere sviluppato uno stile di leadership; di dovranno evitare definizioni imprecise di ruoli e mansioni.

Dovranno essere periodicamente distribuiti/comunicati efficacemente gli standard ed i valori dell'organizzazione a tutti i livelli organizzativi, per esempio tramite manuali destinati al personale, riunioni informative, bollettini; si farà in modo che gli standard ed i valori dell'organizzazione siano noti ed osservati da tutti i lavoratori dipendenti; si dovrà provvedere al miglioramento della responsabilità e della competenza del management per quanto riguarda la gestione dei conflitti e la comunicazione.

Lo stress è uno stato (Accordo europeo dell'8 ottobre 2004), che si accompagna a malessere e disfunzioni fisiche, psicologiche o sociali e che consegue dal fatto che le persone non si sentono in grado di superare i gap rispetto alle richieste o alle attese nei loro confronti. Lo stress non è una malattia ma una esposizione prolungata allo stress può ridurre l'efficienza sul lavoro e causare problemi di salute. Lo stress indotto da fattori esterni all'ambiente di

lavoro può condurre a cambiamenti nel comportamento e ridurre l'efficienza sul lavoro.

I sintomi più frequenti sono: affaticamento mentale, cefalea, gastrite, insonnia, modificazione dell'umore, depressione ed ansia, dipendenza da farmaci.

I fattori che causano stress possono essere: lavoro ripetitivo ed arido, carico di lavoro e di responsabilità eccessivo o ridotto, rapporto conflittuale uomo – macchina, conflitti nei rapporti con colleghi e superiori fattori ambientali (rumore, presenza di pubblico...), lavoro notturno e turnazione.

## 9.23 Differenza di genere, età e provenienza da altri paesi

In caso di presenza o di assunzione di lavoratori provenienti da altri paesi, la ditta affidataria provvederà ad una più attenta verifica dei loro livelli formativi, anche in funzione delle difficoltà determinate dalla diversità del linguaggio.

Nel caso in cui una delle ditte esecutrici fosse straniera dovrà essere garantita la presenza in sito di almeno un preposto per ognuna delle ditte straniere che parla in lingua italiana, in modo tale da garantire il corretto passaggio delle informazioni e prescrizioni di sicurezza.

## 9.24 Rischio chimico

Le ditte esecutrici dovranno a monte prevedere il minor impiego possibile di sostanze nocive, laddove l'attività lo richieda necessariamente, le ditte esecutrici dovranno conservare in cantiere quantità limitate di sostanze (ad es. olio lubrificante, vernici, ecc.).

Prima dello stoccaggio in cantiere le ditte esecutrici dovranno depositare le relative schede di sicurezza delle sostanze ed effettuare la valutazione del rischio chimico così come previsto dalla vigente normativa.











Le operazioni di manutenzione degli automezzi (cambio oli, cambio carburante e liquidi, ecc.) dovranno essere effettuate lontano dal cantiere in attrezzata officina e mai a motore acceso.

Per informare è sufficiente parlare ai lavoratori o appendere un avviso in bacheca o distribuire del materiale cartaceo. L'addestramento è obbligatorio per l'utilizzo di attrezzature di lavoro pericolose, per l'utilizzo dei DPI (dispositivi di protezione individuale) o di sostanze pericolose e comunque per le mansioni che comportino rischi per la sicurezza e la salute. Tale istruzione di tipo prevalentemente pratico deve essere basata su specifiche istruzioni anche fornite dai fabbricanti (manuali d'uso e manutenzione). Lo scopo dell'informazione destinata ai lavoratori è quello di informarli sui rischi, sui danni e sulle misure per minimizzarli.

Tutte le ditte esecutrici che utilizzano sostanze nocive dovranno fornire nel POS specifica analisi dei rischi di lesioni dovute all'utilizzo e manipolazione di sostanze chimiche, ed in fase operativa dovranno indossare gli appositi DPI.

Non si deve mai sottovalutare che gli agenti chimici sono contenuti in tutti i prodotti chimici utilizzati durante il lavoro anche se non potenzialmente dannosi per la salute.

## 10 SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Carrelli di movimentazione.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Obbligo generico (con eventuale cartello supplementare)
	Divieto di accesso
	Carichi sospesi.

	Caduta materiali	
	Uscita autoveicoli	
  	<p><b>IMPIANTI ELETTRICI SOTTO TENSIONE</b></p> <p><b>E' VIETATO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eeguire lavori su impianti sotto tensione</li> <li>Toccare gli impianti se non si è autorizzati</li> <li>Togliere i ripari e le custodie di sicurezza prima di aver tolto la tensione</li> </ul> <p><b>E' OBBLIGATORIO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprire gli interruttori di alimentazione del circuito prima di effettuare interventi</li> <li>Assicurarsi del collegamento a terra prima di lavorare</li> <li>Tenersi ben isolati da terra con mani e piedi asciutti o usando pedane e guanti isolati</li> <li>Tenere lontano dagli impianti materiali estranei</li> </ul>	Impianti elettrici sotto tensione
 <p><b>SCAVI</b> </p> <p><b>È SEVERAMENTE PROIBITO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● AVVICINARSI AI CIGLI DEGLI SCAVI</li> <li>● AVVICINARSI ALL'ESCAVATORE IN FUNZIONE</li> <li>● SOSTARE PRESSO LE SCARPATE</li> <li>● DEPOSITARE MATERIALI SUI CIGLI</li> </ul>	E' severamente proibito avvicinarsi agli scavi	
 <p>ATTENZIONE AI CARICHI SOSPESI</p>	 <p>TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA</p>	Cartello non sostare sotto carichi sospesi - tensione elettrica pericolosa
	Parcheggio	
 <p>VEICOLI A PASSO D'UOMO</p>	Autoveicoli passo d'uomo	

	<p>Limite di velocità 30km/h</p>
	<p>Limite di velocità 10km/h</p>
	<p>Lavori in corso</p>
	<p>Mezzo di lavoro in azione</p>
 <p><b>Vietato fumare</b></p>	<p>Vietato fumare</p>
	<p>Punto di raccolta</p>
 <p><b>DIREZIONE DA SEGUIRE</b> Cartello da aggiungere a quelli di percorso</p>	<p>Direzioni da seguire</p>
 <p><b>Estintore</b></p>	<p>Estintori</p>



## 11 RISCHI INDIVIDUATI NELLE LAVORAZIONI E RELATIVE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

### Elenco dei rischi:

- ❖ Caduta dall'alto;
- ❖ Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- ❖ Cesoiamenti, stritolamenti;
- ❖ Elettrocuzione;
- ❖ Investimento, ribaltamento;
- ❖ M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- ❖ Movimentazione manuale dei carichi;
- ❖ Punture, tagli, abrasioni;
- ❖ Scivolamenti, cadute a livello;
- ❖ Urti, colpi, impatti, compressioni

### 11.1 Rischio: "caduta dall'alto"

#### Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

##### **Prescrizioni esecutive:**

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

##### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

##### **Prescrizioni organizzative:**



Il personale addetto al posizionamento del concio

**Prescrizioni organizzative:**

Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica:

- ❖ piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione;
- ❖ procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera;
- ❖ nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate.

In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

**Riferimenti normativi:**

Circolare Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale n.13/82, Art.22.

**Prescrizioni organizzative:**

Nelle operazioni di montaggio di strutture prefabbricate, quando esiste pericolo di caduta di persone, deve essere attuata almeno una delle seguenti misure di sicurezza atte ad eliminare il già menzionato pericolo:

- ❖ impiego di impalcatura, ponteggio o analoga opera provvisoria;
- ❖ adozione di cinture di sicurezza con bretelle collegate a fune di trattenuta di lunghezza tale da limitare l'eventuale caduta a non oltre 1,5 m;
- ❖ adozioni di reti di sicurezza;
- ❖ adozione di sistemi o procedure espressamente citati nelle istruzioni scritte fornite dal fornitore o dalla ditta di montaggio.

Nella costruzione di edifici, in luogo del punto a), possono essere adottate difese applicate alle strutture prefabbricate a piè d'opera ovvero immediatamente dopo il loro montaggio, costituite da parapetto normale con arresto al piede, ovvero del parapetto normale, arretrato di 30 cm rispetto al filo esterno della struttura alla quale è affiancato, e sottostante mantovana, in corrispondenza dei luoghi di stazionamento e di transito accessibile.

## **I 1.2 Rischio: "caduta di materiale dall'alto o a livello"**

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**Prescrizioni esecutive:**

**Addetti all'imbracatura: verifica imbraco.** Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

**Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico.** Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.

**Addetti all'imbracatura: allontanamento.** Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.

**Addetti all'imbracatura: attesa del carico.** È vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

**Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo.** È consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.

**Addetti all'imbracatura: sgancio del carico.** Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.

**Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio.** Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

### **I 1.3 Rischio: cesoiamenti, stritolamenti**

#### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni per cesoiamenti o stritolamenti di parti del corpo tra organi mobili di macchine e elementi fissi delle stesse o per collisione di detti organi con altri lavoratori in operanti in prossimità.

### **I 1.4 Rischio: elettrocuzione**

#### **Descrizione del Rischio:**

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

#### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

##### ***Prescrizioni organizzative:***

**Impianto di messa a terra: denuncia.** La messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche non può essere effettuata prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto. Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità all' ex ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti. Nei comuni singoli o associati ove è stato attivato lo sportello unico per le attività produttive la dichiarazione di conformità è presentata allo stesso.

**Impianto di messa a terra: verifiche periodiche.** Gli impianti di messa a terra devono essere verificati periodicamente ad intervalli non superiori a due anni, allo scopo di

accertarne lo stato di efficienza, da parte dell'ASL competente per territorio. I relativi verbali, rilasciati dai tecnici dell'ASL, dovranno essere tenuti sul cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

**Impianto di messa a terra: inizio lavori.** Appena ultimati i lavori di movimento terra, deve iniziarsi la realizzazione dell'impianto di messa a terra per il cantiere.

**Impianto di messa a terra: generalità.** L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti: a tale scopo la forma di protezione che offre il maggior grado di sicurezza, è il coordinamento fra l'impianto di terra stesso e le protezioni attive (interruttori o dispositivi differenziali). La sicurezza verrà garantita se la resistenza di terra (RT) del dispersore e la corrente nominale (I) differenziale del dispositivo di protezione saranno coordinate secondo la relazione  $RT \times I$ , nel caso di corrente alternata. Nel caso di corrente continua il valore tensione di contatto non dovrà essere superiore a 60 V.

**Impianto di messa a terra: componenti.** L'impianto di messa a terra è composto dagli elementi di dispersione, dai conduttori di terra, dai conduttori di protezione e dai conduttori equipotenziali, destinati, questi ultimi, alla messa a terra delle masse e delle eventuali masse estranee.

**Impianto di messa a terra: unicità impianto.** L'impianto di messa a terra dovrà essere unico per l'intero cantiere e dovrà essere collegato al dispersore delle cariche atmosferiche se esiste.

**Impianto di messa a terra: realizzazione ad anello.** L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra.

**Impianto di messa a terra: caratteristiche e dimensioni degli elementi dispersori.** Il dispersore per la presa di terra deve essere, per materiale di costruzione, forma, dimensione e collocazione, appropriato alla natura ed alle condizioni del terreno, in modo da garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione sino a 1000 Volt. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine elettriche il dispersore deve presentare quella minor resistenza di sicurezza adeguata alle caratteristiche e alle particolarità degli impianti. Gli elementi dispersori intenzionali interrati dovranno essere realizzati con materiale il più possibile resistente alla corrosione (rame o ferro zincato) ed andranno posizionati ad una profondità maggiore di 70 cm, profondità alla quale non risentiranno dei fenomeni di essiccamento o congelamento del terreno. È vietato utilizzare come dispersore per le prese di terra le tubazioni di gas, di aria compressa e simili. I ferri di armatura del calcestruzzo interrato devono essere considerati ottimi elementi di dispersione, in quanto la loro velocità di corrosione è notevolmente inferiore a quella che si avrebbe sullo stesso materiale se fosse direttamente a contatto con il terreno. Il calcestruzzo, inoltre, grazie alla sua composizione alcalina ed alla sua natura fortemente igroscopica è un buon conduttore di corrente, e tende a drenare ed a trattenere l'umidità del terreno, mantenendo la sua conducibilità anche in zone molto asciutte. Le norme CEI 11-8 forniscono le dimensioni minime dei conduttori utilizzabili come dispersori, in funzione della loro morfologia e del materiale con cui sono realizzati:

- ❖ per la tipologia a piastra, la dimensione minima consentita è di 3 mm, sia se si realizzi in acciaio zincato che in rame;

- ❖ per la tipologia a nastro la dimensione e la sezione minima devono essere rispettivamente di 3 mm e 100 mm<sup>2</sup>, se realizzato in acciaio zincato, e di 3 mm e 50 mm<sup>2</sup> se in rame;
- ❖ se si utilizza un tondino o conduttore massicci, la sezione minima consentita sarà di 50 mm<sup>2</sup>, se realizzato in acciaio zincato, o di 35 mm<sup>2</sup> se in rame;
- ❖ se si utilizza un conduttore cordato, il diametro dei fili dovrà risultare non minore di 1.8 mm, sia che sia realizzato in acciaio zincato che in rame, ma la sua sezione dovrà essere non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> nel primo caso, o a 35 mm<sup>2</sup> nel secondo;
- ❖ qualora si adoperi un picchetto a tubo, il suo diametro esterno ed il suo spessore dovrà essere di 40 mm e 2 mm<sup>2</sup>, se costituito di acciaio zincato, oppure di 30 mm e 3 mm<sup>2</sup> se costituito in rame;
- ❖ se si utilizza un picchetto massiccio, il diametro esterno dovrà essere non inferiore a 20 mm, se realizzato in acciaio zincato, o 15 mm se in rame;
- ❖ infine, se si decide di utilizzare un picchetto in profilato, lo spessore ed il diametro trasversale dovranno risultare, rispettivamente, di 5 mm e 50 mm, sia se costituito di acciaio zincato che in rame.

In tutti i casi suddetti, può utilizzarsi anche acciaio privo di rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50 % e con sezione minima 100 mm<sup>2</sup>.

**Impianto di messa a terra: conduttori.** Il nodo principale dell'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato mediante un morsetto od una sbarra, cui andranno collegati i conduttori di terra, quelli equipotenziali e quelli di protezione, che uniscono all'impianto di terra le masse dei quadri e degli utilizzatori elettrici. Gli alveoli di terra delle prese, così come le masse dei quadri metallici, andranno collegati al nodo principale per mezzo di un conduttore di protezione di sezione pari a quello del conduttore di fase, con un minimo di 2,5 mm<sup>2</sup> (oppure 4 mm<sup>2</sup> nel caso non fosse prevista alcuna protezione meccanica del conduttore). Le strutture metalliche quali ponteggi, cancellate, travature, canali, ecc. e tutte quelle interessate dal passaggio di cavi elettrici, dovranno essere dotate di messa a terra mediante conduttori equipotenziali di sezione non inferiore a metà di quella del conduttore principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup> al fine di garantire alla connessione una sufficiente tenuta alle sollecitazioni meccaniche. Se il conduttore equipotenziale è in rame la sua sezione può essere anche inferiore a 25 mm<sup>2</sup>. I conduttori elettrici dell'impianto di messa a terra devono rispettare la codifica dei colori (giallo-verde per i conduttori di terra, di protezione e equipotenziali, mentre nel caso che il cavo sia nudo deve portare fascette giallo verdi con il simbolo della terra). I morsetti destinati al collegamento di conduttori di terra, equipotenziali e di protezione, devono essere contraddistinti con lo stesso segno grafico. Le connessioni tra le varie parti dell'impianto e tra queste e i dispersori devono essere realizzate in modo idoneo. I conduttori di protezione e di terra collegati ai picchetti devono essere di sezioni adeguate e comunque non inferiore a quelle di seguito riportate:

- ❖ per conduttori di fase dell'impianto di sezione S di 16mm<sup>2</sup>, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere  $S_p = S$ ;
- ❖ per conduttori di fase dell'impianto di sezione S compresa tra 16 e 35 mm<sup>2</sup>, la sezione del conduttore di protezione dovrà essere  $S_p = 16 \text{ mm}^2$ ;

- ❖ per conduttori di fase dell'impianto di sezione  $S$  di  $35\text{mm}^2$ , la sezione del conduttore di protezione dovrà essere  $S_p = S/2 \text{ mm}^2$ .

**Impianto di messa a terra: collegamenti a macchine e apparecchiature.** Tutte le apparecchiature elettriche di classe I e le grandi masse metalliche devono essere collegate all'impianto di terra: questi collegamenti dovranno essere effettuati in corrispondenza delle masse elettriche, cioè di quelle parti che possono andare in tensione per cedimento dell'isolamento funzionale. Il cavo di protezione delle utenze elettriche deve essere compreso nel cavo di alimentazione: si evita, in questo modo, l'alimentazione di utenze non collegate a terra. Le apparecchiature di classe II non vanno collegate a terra.

**Riferimenti normativi:**

D.I. 15 ottobre 1993 n.519, Art. 3; D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462, Art. 2; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 86; CEI 11-1; CEI 64-8.

### **I 1.5 Rischio: "investimento, ribaltamento"**

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

### **I 1.6 Rischio: M.M.C. (sollevamento e trasporto)**

**Descrizione del Rischio:**

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti all'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**Misure tecniche e organizzative:**

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- ❖ l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate;
- ❖ gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati;
- ❖ il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona;
- ❖ il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato;
- ❖ le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali;
- ❖ deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento;
- ❖ i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

### **I 1.7 Rischio: movimentazione manuale dei carichi**

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.

## **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

### ***Prescrizioni esecutive:***

**Sonda di perforazione: imbracatura delle aste.** Nell'accatastare i tubi in cantiere, tra i vari strati vanno interposti opportuni spessori per consentire una più agevole operazione di imbracatura.

**Sonda di perforazione: movimentazione delle aste.** Movimentare i tubi imbracandoli uno per volta.

**Sonda di perforazione: personale per il montaggio delle aste.** Qualora la macchina sia sprovvista di caricatore automatico delle aste, deve essere previsto un adeguato numero di operai, proporzionalmente al peso delle aste da movimentare.

### ***Prescrizioni organizzative:***

**Movimentazione manuale dei carichi: misure generali.** Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

**Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro.** Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro:

- ❖ organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- ❖ valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione;
- ❖ evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta;
- ❖ sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.

**Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento. Le caratteristiche** dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi:

- ❖ lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- ❖ il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso;
- ❖ il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione;

- ❖ il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi;
- ❖ il pavimento o il punto di appoggio sono instabili;
- ❖ la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate.

L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- ❖ sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- ❖ pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti;
- ❖ distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- ❖ un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

**Prescrizioni esecutive:**

**Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio.** Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 33.

### **I 1.8 Rischio: punture, tagli, abrasioni**

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

### **I 1.9 Rischio: scivolamenti, cadute a livello**

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**Prescrizioni esecutive:**

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

### **11.10 Rischio: urti, colpi, impatti, compressioni**

#### **Descrizione del Rischio:**

Lesioni per colpi, impatti, compressioni a tutto il corpo o alle mani per contatto con utensili, attrezzi o apparecchi di tipo manuale o a seguito di urti con oggetti di qualsiasi tipo presenti nel cantiere.

### **11.11 Rischio: vibrazioni**

#### **Descrizione del Rischio:**

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti all'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico

#### **MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s<sup>2</sup>"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

#### **Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni:

- ❖ i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- ❖ la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione;
- ❖ l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere;
- ❖ devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono:

- ❖ essere adeguate al lavoro da svolgere;
- ❖ essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici;
- ❖ produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- ❖ essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

#### **Dispositivi di protezione individuale:**

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

#### **Prescrizioni esecutive:**

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello



scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

## **I2 ATTREZZATURE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI**

- ❖ Andatoie e Passerelle;
- ❖ Attrezzi manuali;
- ❖ Betoniera a bicchiere;
- ❖ Cesoie elettriche;
- ❖ Gruppo elettrogeno;
- ❖ Impastatrice;
- ❖ Ponte su cavalletti;
- ❖ Ponteggio metallico fisso;
- ❖ Ponteggio mobile o trabattello;
- ❖ Saldatrice elettrica;
- ❖ Scala doppia;
- ❖ Scala semplice;
- ❖ Sega circolare;
- ❖ Smerigliatrice angolare (flessibile);
- ❖ Trapano elettrico;
- ❖ Vibratore elettrico per calcestruzzo.

### 13 MACCHINE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI

- ❖ Autobetoniera;
- ❖ Autocarro;
- ❖ Autocarro con cestello elevatore;
- ❖ Autogrù;
- ❖ Battipalo;
- ❖ Carrello elevatore;
- ❖ Dumper;
- ❖ Escavatore;
- ❖ Miniescavatore;
- ❖ Pala meccanica;
- ❖ Rullo compressore;
- ❖ Tester;
- ❖ Trattore.

### 14 EMISSIONE SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Avvitatore elettrico	Montaggio strutture	75.4
Betoniera a bicchiere	Getto in calcestruzzo per formazione di platee di fondazione; Realizzazione del marciapiede; Posa di pali per la videosorveglianza e l'illuminazione.	80.5
Cesoie elettriche	Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere.	75.5
Gruppo elettrogeno	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per formazione di platee di fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	80.8
Impastatrice	Rifiniture interne.	79.8
Saldatrice elettrica	Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere; Posa di recinzioni e cancellate; Montaggio strutture.	71.2
Sega circolare	Realizzazione delle carpenterie per le strutture di fondazione.	89.9
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione delle carpenterie per le strutture di fondazione.	97.7
Trapano elettrico	Posa di conduttura drenante; Posa di recinzioni e cancellate; Realizzazione di impianto di messa a terra; Montaggio delle celle e realizzazione impianti elettrici di cabine; Realizzazione impianti tecnologici; collegamento elettrico.	90.6
Vibratore elettrico per calcestruzzo	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per formazione di platee di fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	81.0

MACCHINA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per formazione di platee di fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione del marciapiede.	83.1

Autocarro con cestello elevatore	Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere e posa in opera del sistema di illuminazione notturna.	77.9
Autocarro	Realizzazione della recinzione dell'area di stoccaggio e dell'area logistica; realizzazione degli accessi al cantiere; Posa container guardiania e wc chimico; Allestimenti di servizi igienico-assistenziali del cantiere ; Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere; Realizzazione della viabilità del campo; Scavo a sezione ristretta; Posa di condotta drenante; Pozzetti di ispezione a opere d'arte; posa di tubazione per linee elettriche e realizzazione impianto di messa a terra ; scavo trincee a profondità inferiore a m 1,50; Pozzetti di ispezione a opere d'arte; posa di tubazione per linee elettriche; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; scavo trincee a profondità inferiore a m 1,50; posa di tubazione per linee elettriche; Posa di pali per la videosorveglianza e l'illuminazione; Smobilizzo del cantiere, rinfianco e rinterro con escavatore.	77.9
Autogrù	Eventuale rimozione pali.	81.6
Autogrù	Posa container guardiania e wc chimico; Allestimenti di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Posa di fossa biologica prefabbricata; Posa di recinzioni e cancellate; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; Posa in opera prefabbricati; Posa di pali per la videosorveglianza e l'illuminazione; Smobilizzo del cantiere.	81.6
Battipalo	Infissione per pali di sostegno - Ramming.	89.7
Carrello elevatore	Posa di condotta drenante; Infissione per pali di sostegno - Ramming; Montaggio strutture.	82.2
Dumper	Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere; Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere e posa in opera del sistema di illuminazione notturna; Rinterro di scavo con posa in opera di pietrame per il drenaggio; Pozzetti di ispezione a opere d'arte; rinfianco e rinterro con escavatore; Pozzetti di ispezione a opere d'arte; rinfianco e rinterro con escavatore; rinfianco e rinterro con escavatore.	86.0
Escavatore	Posa di fossa biologica prefabbricata; Realizzazione della viabilità del campo; Scavo a sezione ristretta; scavo trincee a profondità inferiore a m 1,50; scavo trincee a profondità inferiore a m 1,50; Scavo a sezione ristretta; Scavo a sezione obbligata per fondazione del fabbricato; Apertura buche e apporto di concime; scavo trincee a profondità inferiore a m 1,50; Posa di pali per la videosorveglianza e l'illuminazione.	80.9
Motozappa	Formazione di tappeto erboso.	90.0
Pala meccanica	scotico del terreno-regularizzazione del profilo del terreno; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione della viabilità del campo.	84.6
Rullo compressore	Rinterro di scavo con posa in opera di pietrame per il drenaggio.	88.3
Trattore	Formazione di tappeto erboso.	87.1

## 15 COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

### LE MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DEGLI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

La pulizia, la manutenzione ordinaria e straordinaria i materiali di consumo relativi ai baraccamenti ricovero e riposo, ai wc, ecc. sono a cura dell'impresa appaltatrice.

È cura dell'appaltatore verificare giornalmente l'efficienza dell'estintore e provvedere alle eventuali ricariche; è cura dell'appaltatore controllare giornalmente il pacchetto di medicazione perché sia sempre completo e ben conservato, e che l'estintore sia a norma.

La manutenzione ordinaria e straordinaria dei piazzali, delle strade, della recinzione compreso l'ingresso, è a cura dell'impresa appaltatrice.

La manutenzione ordinaria e straordinaria, le verifiche e la tenuta in cantiere dei documenti relativi sono a cura dell'appaltatore.

I subappaltatori e i lavoratori autonomi devono fare richiesta scritta al capo cantiere dell'appaltatore per l'utilizzo di eventuali mezzi di proprietà dell'appaltatore.

Tutte le imprese esecutrici e i lavoratori autonomi dovranno segnalare immediatamente all'appaltatore ogni manomissione o difetto sui materiali riscontrati astenendosi dall'usarli fintantoché l'appaltatore avrà provveduto ad eliminare la difformità od il difetto.

Le diverse lavorazioni da eseguirsi sul cantiere contemporaneamente o da squadre diverse della stessa ditta o da ditte diverse, devono svolgersi in aree diverse del cantiere senza che si creino interferenze o ostacoli tra loro.

Nelle aree di lavoro è vietato assumere bevande alcoliche, fumare e utilizzare cellulari, principali motivi di distrazione.

Qualora il numero delle maestranze per necessità in itinere dovesse raggiungere in alcuni giorni punti di picco sarà necessario che i datori di lavoro delle ditte subappaltatrici concordino con il datore di lavoro dell'impresa affidataria turni adeguati all'utilizzo dei servizi e spazi comuni, in particolar modo per quel che concerne le docce.

Comunque, tali lavorazioni saranno coordinate giornalmente acquisendo accordi prima dell'inizio dei lavori dal responsabile di cantiere e dai rispettivi responsabili in cantiere delle singole imprese. In caso di variazione delle lavorazioni in corso o di particolari necessità lavorative, prima della loro esecuzione dovranno essere comunicati al Coordinatore in fase di Esecuzione.

### ***Parcheggio autovetture***

Saranno individuate zone comuni per il parcheggio delle autovetture nell'area di servizio al cantiere, in maniera che non creino intralci ai lavori o che si evitino incidenti per manovre difficili da effettuarsi. In ogni caso le autovetture condotte in cantiere devono essere guidate a velocità "passo d'uomo" e rispettare il limite di 10 km/h sulla viabilità di cantiere.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici***

Sarà sempre segnalata la presenza di mezzo in movimento sia per l'ingresso nel cantiere sia durante eventuali spostamenti. La segnalazione avverrà ad opera del responsabile della sicurezza di ciascuna ditta che entra in cantiere. Devono essere rispettati i limiti di velocità imposti.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Impianto elettrico di cantiere***

È previsto un impianto elettrico di cantiere e inoltre ciascuna ditta avrà un proprio gruppo elettrogeno a seconda delle necessità lavorative.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Zone stoccaggio dei rifiuti***

La zona rifiuti sarà comune, sarà gestita in maniera ordinata e regolata dal buon senso. Gli operatori addetti al trasporto del materiale da rifiuto chiederanno al diretto responsabile il permesso ad effettuare tale operazione in una precisa fase lavorativa, rendendosi conto se altri operatori di differenti ditte stanno eseguendo la medesima operazione nel medesimo tempo.

In ogni caso interloquire per dubbi con il direttore tecnico di cantiere o con il coordinatore in fase di esecuzione.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Zone stoccaggio materiali***

Sarà individuata apposita zona di stoccaggio materiali per ciascuna ditta.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f, del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Zone di deposito attrezzature***

Ogni ditta avrà la sua zona dove depositare le attrezzature di lavoro.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

### ***Locali di ricovero e di riposo***

Le baracche saranno tenute in ordine e pulite da tutti gli operatori, sotto la cura della ditta appaltatrice, che le metterà a disposizione delle altre ditte.

Se per necessità lavorative sorgerà l'esigenza di ulteriori baracche di cantiere si individuerà un luogo per poterle inserire e sarà indicato in un nuovo lay-out di cantiere, in posizione che non intralci i lavori e che si eviti qualsiasi situazione di pericolo.

(Allegato XV, punto 2.1.2, lettera f) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## **16 ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI**

L'appaltatore prima dell'inizio effettivo dei lavori deve provvedere a costruire in cantiere, nel luogo indicato nel lay-out di cantiere, in posizione fissa, ben visibile e segnalata, una cassetta di pronto soccorso, il cui contenuto è indicato nel Titolo I, art.45, comma 2, del D.Lgs n. 81/08.

L'appaltatore dovrà provvedere, entro gli stessi termini, a designare un soggetto, opportunamente formato, avente il compito di prestare il primo soccorso all'eventuale infortunato.

L'area di servizio al cantiere sarà "il luogo sicuro" ove in caso di emergenza, e sfruttando i percorsi pedonali, gli addetti alle squadre emergenza di ogni ditta condurranno al sicuro gli operatori.

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'appaltatore prima dell'inizio effettivo dei lavori deve provvedere a costruire in cantiere, nel luogo indicato nel lay-out di cantiere, in posizione fissa, ben visibile e segnalata, una cassetta di pronto soccorso, il cui contenuto è indicato nel titolo I, art.45, comma 2, del D.Lgs n. 81/08. Inoltre, sempre nello stesso locale sarà messo a disposizione degli operatori un estintore.

L'appaltatore dovrà provvedere, entro gli stessi termini, a designare un soggetto, opportunamente formato, avente il compito di prestare il primo soccorso all'eventuale infortunato.

### ***Presidi Sanitari***

Devono essere disponibili in ogni cantiere i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

Detti presidi devono essere contenuti in un pacchetto di medicazione, od in una cassetta di pronto soccorso

Il materiale di pronto soccorso (cassetta di pronto soccorso o pacchetto di medicazione) va comunque tenuto in un posto pulito e conosciuto da tutti, riparato dalla polvere, ma non chiuso a chiave, per evitare perdite di tempo al momento in cui se ne ha bisogno.

E' opportuno, oltre che seguire quanto indicato nella Legge, anche valutare i presidi medico - chirurgici con il medico competente, in relazione alla particolarità dei lavori ed ai rischi presi in considerazione.

I presidi sanitari devono in tutti i casi, essere corredati da istruzioni sul modo di usare i presidi medico - chirurgici e di prestare i primi soccorsi in attesa del medico.

### ***Trasporto infortunati***

Nei cantieri deve essere assicurata la costante disponibilità di un mezzo di trasporto atto a trasferire prontamente il lavoratore, che abbia bisogno di cure urgenti, al più vicino posto di soccorso, anche una semplice autovettura.

### ***Gestione delle emergenze***

È d'obbligo che la ditta affidataria tenuto conto dei rischi specifici e delle dimensioni del cantiere, organizzi o disponga di servizi per la gestione delle emergenze.

In ogni caso tutti i datori di lavoro delle imprese esecutrici, non sono esonerati dall'organizzare tale servizio in forma aziendale, ovvero deve essere sempre presente in cantiere personale formato per il pronto soccorso, le emergenze e l'antincendio.

Qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza e per quella di altre persone, nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, deve prendere misure adeguate ad evitare le conseguenze di tale pericolo, in relazione alle sue conoscenze ed ai mezzi tecnici disponibili.

Tali misure, nell'impossibilità di adottare altri provvedimenti, possono consistere anche nell'abbandono del posto di lavoro o della zona pericolosa.

In situazioni di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato non possono essere riprese le attività (salvo eccezioni motivate) prima che sia stato rimosso tale pericolo.

### ***Servizio di pronto soccorso***

Tenendo conto della natura delle attività e delle dimensioni del cantiere, l'affidataria e le esecutrici dopo aver sentito il medico competente, devono indicare i provvedimenti necessari in materia di pronto soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto di tutte le persone presenti sui luoghi di lavoro stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati.

All'attuazione dei provvedimenti di cui sopra devono essere designati uno o più lavoratori incaricati, qualora non vi provvedano direttamente i datori di lavoro.

### ***Servizio antincendio***

In relazione al tipo di attività, al numero di lavoratori occupati e ai fattori di rischio, tenuto conto dei criteri generali emanati con specifiche norme di legge, devono essere individuate e messe in atto le misure di prevenzione incendi e di gestione delle emergenze conseguenti, nonché le caratteristiche dello specifico servizio di prevenzione e protezione antincendio. I dispositivi per combattere l'incendio devono risultare adeguati ai rischi e facilmente accessibili ed utilizzabili. Ne è responsabile la ditta affidataria.

### ***Servizio di evacuazione dei lavoratori (e salvataggio)***

In relazione al tipo di attività, al numero dei lavoratori occupati e ai fattori di rischio, i lavoratori dovranno allontanarsi dal posto di lavoro, in caso di pericolo grave ed immediato che non può essere evitato, devono cessare la loro attività, ovvero mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il posto di lavoro.

## **17 ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI**

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito, con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**.

## 17.1 Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) È noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati, 2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'**Entità del danno [E]** è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
--------	-----------------------------------	--------



Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

$$[R] = [P] \times [E]$$

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	Improbabile [P1]	Poco probabile [P2]	Probabile [P3]	Molto probabile [P4]
Danno lieve [E1]	<b>Rischio basso</b> [P1]X[E1]=1	<b>Rischio basso</b> [P2]X[E1]=2	<b>Rischio moderato</b> [P3]X[E1]=3	<b>Rischio moderato</b> [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	<b>Rischio basso</b> [P1]X[E2]=2	<b>Rischio moderato</b> [P2]X[E2]=4	<b>Rischio medio</b> [P3]X[E2]=6	<b>Rischio rilevante</b> [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	<b>Rischio moderato</b> [P1]X[E3]=3	<b>Rischio medio</b> [P2]X[E3]=6	<b>Rischio rilevante</b> [P3]X[E3]=9	<b>Rischio alto</b> [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	<b>Rischio moderato</b> [P1]X[E4]=4	<b>Rischio rilevante</b> [P2]X[E4]=8	<b>Rischio alto</b> [P3]X[E4]=12	<b>Rischio alto</b> [P4]X[E4]=16

## 18 ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	<b>- LAVORAZIONI E FASI -</b>	
LF	<b>Fase 1: Allestimento di cantiere</b>	
LF	<p><b>Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)</b></p> <p>Ditta- OPERE CIVILI - (max. presenti 5.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 40.00)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [156.40 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [12.24 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [43.20 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [7.60 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [30.40 ore]</p>	
LV	Addetto all'allestimento del cantiere (Max. ore 40.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 40.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2

<b>RM</b>	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
<b>VB</b>	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
<b>LF</b>	<b>LF Fase 2: Intervento meccanico</b>	
	<p><b>Intervento meccanico (fase)</b></p> <p>Ditta-intervento meccanico- (max. presenti 1.80 uomini al giorno, per max. ore complessive 14.40)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [59.36 ore]</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [1.12 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [2.08 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [9.60 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.72 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [1.60 ore]</p> <p>Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Alta = [9.60 ore]</p>	
<b>LV</b>	Addetto alla manutenzione straordinaria (Max. ore 14.40)	
<b>AT</b>	Attrezzi manuali	
<b>RS</b>	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
<b>RS</b>	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
<b>RM</b>	Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati " [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
<b>MA</b>	Autogrù (Max. ore 14.40)	
<b>RS</b>	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
<b>RS</b>	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
<b>RS</b>	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
<b>RS</b>	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

RS	Scivolamenti, cadute a livello	E2 * P1 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2m</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	<p><b>Ditta gru (fase)</b></p> <p>Ditta - gru- (max. presenti 2.40 uomini al giorno, per max. ore complessive 19.20)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [38.40 ore]</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [12.80 ore]</p> <p>Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [57.60 ore]</p> <p>Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [30.40 ore]</p>	
MA	Autogrù (Max. ore 19.20)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E2 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E2 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E2 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2m</sup> "]	E1 * P1 = 2
LF	<b>Fase 3: Smobilizzo del cantiere</b>	
LF		
	<p><b>Smobilizzo del cantiere (fase)</b></p> <p>Ditta- OPERE CIVILI - (max. presenti 2.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 18.00)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [63.10 ore]</p>	

	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media	= [1.20 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima	= [1.66 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa	= [21.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima	= [2.80 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa	= [15.20 ore]	
<b>LV</b>	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 18.00)		
<b>AT</b>	Attrezzi manuali		
<b>RS</b>	Punture, tagli, abrasioni		E2 * P2 = 1
<b>RS</b>	Urti, colpi, impatti, compressioni		
<b>AT</b>	Trapano elettrico		E2 * P2 = 4
<b>RS</b>	Elettrocuzione		
<b>RS</b>	Inalazione polveri, fibre		E3 * P1 = 3
<b>RS</b>	Punture, tagli, abrasioni		E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Ustioni		E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Caduta di materiale dall'alto o a livello		E2 * P2 = 6
<b>RM</b>	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]		E2 * P2 = 4
<b>RS</b>	Movimentazione manuale dei carichi		E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Urti, colpi, impatti, compressioni		E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Scivolamenti, cadute a livello		E1 * P1 = 1
<b>MA</b>	Autocarro (Max. ore 18.00)		
<b>RS</b>	Investimento, ribaltamento		E2 * P1 = 3
<b>RS</b>	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche		E1 * P1 = 1
<b>RS</b>	Movimentazione manuale dei carichi		E2 * P1 = 3
<b>RS</b>	Urti, colpi, impatti, compressioni		E2 * P1 = 2
<b>RM</b>	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]		E2 * P1 = 1
<b>VB</b>	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]		E2 * P1 = 2

**LEGENDA:**

[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Entità Danno Lieve; [E2] = Entità Danno Serio; [E3] = Entità Danno Grave; [E4] = Entità Danno Gravissimo; [P1] = Probabilità Bassissima; [P2] = Probabilità Basso; [P3] = Probabilità Media; [P4] = Probabilità Alta.

## 19 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 CTIPLL (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".

### 19.1 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, abbiano 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.**

## 19.2 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:

$$LEX = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1 LA_{eq,i}}$$

dove:

LEX è il livello di esposizione personale in dB(A);

LA<sub>eq, i</sub> è il livello di esposizione media equivalente Leq in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p<sub>i</sub> 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 LA<sub>eq,i</sub> effettivo e del p<sub>peak</sub> 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  $LA_{eqi}$ , effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.



**Rumori non impulsivi**

<b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b>	<b>Stima della protezione</b>
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" (\*)**

<b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math></b>	<b>Stima della protezione</b>
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

**Rumori impulsivi**

<b>Livello effettivo all'orecchio <math>L_{Aeq}</math> e <math>p_{peak}</math></b>	<b>Stima della protezione</b>
$L_{Aeq}$ 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.

(\*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è

"insufficiente" (LAeq maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (LAeq minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

### 19.3 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 risulta 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 10816 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 nella precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente

## 20 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 manutenzione straordinaria	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2)Addetto all'allestimento del cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
3)Addetto allo smobilizzo del cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
4)Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
5)Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6)Autogrù	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7)Autogrù	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"

## 21 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 Mansioni - Scheda di valutazione**

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla manutenzione straordinaria	SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati "
Addetto all'allestimento del cantiere	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto allo smobilizzo del cantiere	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio polivalente"
Autocarro	SCHEDA N.3 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.4 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogrù	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autogrù"
Autogrù	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autogrù"

## 21.1 SCHEDA N.1 - Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati "

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 317 del C.P.T. Torino (Trasporto e posa prefabbricati in c.a. - Trasporto e posa prefabbricati).

**Tipo di esposizione: Settimanale**

Rumore								
L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Dispositivo di protezione					
			Banda d'ottava APV	L	M	H	SNR	

T[%]	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)	Efficacia DPI-u	125	250	500	1k	2k	4k	8k				
<b>1) Montaggio elementi prefabbricati (A239)</b>															
75.0	79.0	NO	79.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2) Pause tecniche (A317)</b>															
20.0	64.0	NO	64.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3) Fisiologico (A317)</b>															
5.0	0.0	NO	0.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			78.0												
LEX(effettivo)			78.0												
<b>Fascia di appartenenza:</b>															
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
<b>Mansioni:</b>															
Addetto alla manutenzione straordinaria.															

## 21.2 SCHEDA N.2 - 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 <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					12 5	250	500	1k	2k	4k				
<b>1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33)</b>														
95.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75] -									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12	-	-
<b>2) Fisiologico e pause tecniche (A315)</b>														
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			84.0											
LEX (effettivo)			75.0											
<b>Fascia di appartenenza:</b>														
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".														
<b>Mansioni:</b>														
Addetto all'allestimento del cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere.														

### 21.3 SCHEDA N.3 - 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 <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
<b>1) Utilizzo autocarro (B36)</b>														
85.0	78.0	NO	78.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2) Manutenzione e pause tecniche (A315)</b>														
10.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3) Fisiologico (A315)</b>														
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX 78.0														
LEX (effettivo) 78.0														
<b>Fascia di appartenenza:</b> Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
<b>Mansioni:</b> Autocarro.														

### 21.4 SCHEDA N.4 - 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 <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
<b>1) AUTOCARRO (B36)</b>															
85.0	78.0	NO	78.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX 78.0															
LEX (effettivo) 78.0															
<b>Fascia di appartenenza:</b> Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".															
<b>Mansioni:</b> Autocarro.															



### 21.5 SCHEDA N.5 - 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 <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
<b>1) AUTOGRÙ (B90)</b>														
75.0	81.0	NO	81.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LEX 80.0														
LEX (effettivo) 80.0														
<b>Fascia di appartenenza:</b> Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
<b>Mansioni:</b> Autogrù.														

## 21.6 SCHEDA N.6 - 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 <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
<b>1) Movimentazione carichi (B90)</b>														
75.0	81.0	NO	81.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2) Manutenzione e pause tecniche (A315)</b>														
20.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3) Fisiologico (A315)</b>														
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			80.0											
LEX (effettivo)			80.0											
<b>Fascia di appartenenza:</b>														
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
<b>Mansioni:</b>														
Autogrù.														

## 22 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".

## 22.1 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.

## 22.2 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'ex 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.

### 22.3 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. È 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 bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

### 22.4 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.

### 22.5 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 superiori a  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $2,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori a  $0,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $0,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo.

### 22.6 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) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[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 similari (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 similari (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:

## **22.7 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,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A(w)_{sum}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di  $A(8)$  è di seguito riportata.

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

dove:

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

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s<sup>2</sup>) 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/s<sup>2</sup>, sarà ottenuta mediante l'espressione:

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

dove:

A(8)<sub>i</sub> è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

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

in cui i valori di T%<sub>i</sub> e A(w)<sub>sum,i</sub> sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)<sub>sum</sub> 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<sup>2</sup>), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

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

secondo la formula di seguito riportata:

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

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)<sub>max</sub> il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s<sup>2</sup>) 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<sup>2</sup>, 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.

### 23 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).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1)Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "
2)Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "
3)Autogrù	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "
4)Autogrù	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "

### 24 SCHEDE 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
Autocarro	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogrù	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"
Autogrù	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

## 24.1 SCHEDA N.1 - 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 esposizione	Livello esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
<b>1) Autogrù (generica)</b>					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
<b>Fascia di appartenenza:</b> Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "					
<b>Mansioni:</b> Autogrù; Autogrù.					

## 24.2 SCHEDA N.2 - 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 esposizione	Livello esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
<b>1) Autogrù (generica)</b>					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
<b>Fascia di appartenenza:</b> Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"					



Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>"

**Mansioni:**

Autogrù; Autogrù.