



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SARDEGNA

PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

PROPONENTE	 Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l. Via Achille Campanile, 73 00144 - Roma
PROGETTAZIONE	 OWC Ltd. 1st Floor, Northern & Shell Building 10, Lower Thames Street, Londra EC3R 6EN  MPOWER S.r.l. Via N. Machiavelli, 2 95030 - S. A. li Battiati (CT)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE E INDAGINI AMBIENTALI	 WSP ITALIA S.r.l. Via Banfo, 93 10155 - Torino  Università di Scienze Gastronomiche di Pollenzo University of Gastronomic Sciences of Pollenzo  CNR IAS ISTITUTO PER LO STUDIO SCIENTIFICO DELL'INTERAZIONE AMBIENTE-MARINO  Stazione Zoologica Anton Dohrn SZN  Università degli Studi di Messina  UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO  UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI

ELENCO REVISIONI

REV	DATA	MODIFICHE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	30-03-2024	PRIMA EMISSIONE	C. LUCA	E. BOSCARINO	D. CARUSO

OGGETTO

Prime Indicazioni sulla Sicurezza (Aree Onshore)

SCALA	CODICE ELABORATO			TAVOLA
	OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-23			R.23.00
FORMATO	N. FOGLI	REV	FASE	
		00	PFTE	

PROPONENTE

PARCO EOLICO FLOTTANTE MISTRAL S.R.L.

Via Achille Campanile, 73 - 00144 Roma

PROGETTO

**PROGETTO DI UN PARCO EOLICO FLOTTANTE OFFSHORE
DENOMINATO "MISTRAL" NEL MAR DI SARDEGNA E DELLE RELATIVE
OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA

OGGETTO

PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA (AREE ONSHORE)

ELENCO REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Redatto da	Revisionato da	Approvato da	Modifiche
0	30-04-2024	Istruttoria VIA/AU	C. Luca	E. Boscarino	D. Caruso	Prima emissione

CODICE DOCUMENTO

PORTFOLIO	PROGETTO	ELEMENTO	EMESSO DA	DISCIPLINA	DOC. TIPO	DOC. NUMERO	REV.
OW.ITA	SAR	GEN	OWC	ENV	RPT	23	0

Questo documento è di proprietà di Parco Eolico Flottante Mistral Srl. È severamente vietato riprodurre questo documento, in tutto o in parte, e fornire a terzi qualsiasi informazione relativa senza il previo consenso scritto di Parco Eolico Flottante Mistral Srl.

Sommario

1. PREMESSA	7
1.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO.....	7
2. OBIETTIVI DEL DOCUMENTO	12
3. LAVORO	13
3.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA	13
4. COMMITTENTE	14
5. RESPONSABILI	15
6. IMPRESE	16
7. DOCUMENTAZIONE	17
8. DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DI CANTIERE	18
8.1 POSIZIONE DEL PORTO	21
8.2 PROFILO ED AREE UTILI DEL PORTO	22
8.3 OPZIONI DI LAYOUT DELLE AREE PORTUALI	23
8.4 ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI AT ONSHORE	25
9. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	28
10. AREA DI CANTIERE	33
11. CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	34
11.1 (PUNTO 2.2.1, LETTERA A, ALLEGATO XV DEL D.LGS. 81/2008 E S.M.I.).....	34
12. FATTORI DI RISCHIO DEL CANTIERE	35
12.1 RISCHI GENERALI	35
12.2 RISCHI DI ASSEMBLAGGIO	36
12.3 DA UN'ANALISI PRELIMINARE, I RISCHI A CUI SONO POTENZIALMENTE SOGGETTI I LAVORATORI DEL CANTIERE SONO RIASSUMIBILI IN DUE GRANDI CATEGORIE: RISCHI INFORTUNISTICI E RISCHI IGIENICI.	41
13. FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	42
13.1 STRADE.....	42
13.1.1 Investimento da parte di mezzi in movimento in zone limitrofe al cantiere	42
13.1.2 Misure Preventive e Protettive generali:.....	43
13.1.3 Rischi specifici:	43
13.2 INSEDIAMENTI PRODUTTIVI.....	43
14. RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	44
14.1 ABITAZIONI E SCUOLE	45
14.1.1 Misure Preventive e Protettive generali:.....	45
14.1.2 Rischi specifici:	45
14.1.3 Misure Preventive e Protettive generali:.....	45
14.1.4 Rischi specifici:	45
15. DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	46
16. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	47
16.1 RECINZIONE DEL CANTIERE, ACCESSI E SEGNALAZIONI	48
16.1.1 Misure Preventive e Protettive generali:.....	50
16.2 ACCESSO AL CANTIERE DI OPERATORI E MEZZI.....	51
16.2.1 Misure Preventive e Protettive generali:.....	53
16.2.2 Rischi specifici:	53
16.3 DISLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE	53
16.3.1 Misure Preventive e Protettive generali:.....	54

16.3.2	Rischi specifici:	54
16.4	DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO.....	54
16.4.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	54
16.4.2	Rischi specifici:	54
16.5	IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE (ELETTRICITÀ, ACQUA, ECC.).....	55
16.5.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	55
16.5.2	Rischi specifici:	55
16.6	IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	55
16.6.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	55
16.6.2	Rischi specifici:	56
16.7	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE.....	56
16.7.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	57
16.7.2	Rischi specifici:	58
16.8	SERVIZI IGIENICO-ASSISTENZIALI	58
16.8.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	58
16.9	ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE	58
16.9.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	58
16.9.2	Rischi specifici:	58
16.10	ZONE DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI.....	58
16.10.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	59
16.10.2	Rischi specifici:	59
16.11	ZONE DI STOCCAGGIO MATERIALI	59
16.11.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	59
16.11.2	Rischi specifici:	60
16.12	MEZZI ESTINGUENTI	60
16.12.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	60
16.13	AREE PER DEPOSITO MANUFATTI (SCOPERTA).....	60
16.13.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	60
16.13.2	Rischi specifici:	60
16.14	SEGNALETICA DI SICUREZZA	60
16.14.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	64
17.	ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI	67
17.1.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	68
17.2	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	68
17.2.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	68
17.3	VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE PER MEZZI MECCANICI	69
17.3.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	69
17.3.2	Rischi specifici:	69
17.4	VIABILITÀ AUTOMEZZI E PEDONALE	69
17.4.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	69
17.4.2	Rischi specifici:	69
17.5	ARMATURE DELLE PARETI DEGLI SCAVI	70
17.5.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	70
17.5.2	Rischi specifici:	70
17.6	PARCHEGGIO AUTOVETTURE.....	70
17.6.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	70
17.7	BARACCHE	71
17.7.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	71
17.8	SPOGLIATOI	71
17.8.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	71
17.9	UFFICI	72
17.9.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	72
17.10	REFETTORI	72
17.10.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	72
17.11	BETONIERE.....	73
17.11.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	73
17.11.2	Rischi specifici:	73

17.12	MACCHINE MOVIMENTO TERRA.....	73
17.12.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	73
17.12.2	Rischi specifici:	73
17.13	MACCHINE MOVIMENTO TERRA SPECIALI E DERIVATE.....	73
17.13.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	73
17.13.2	Rischi specifici:	74
17.14	ATTREZZATURE PER IL PRIMO SOCCORSO.....	74
17.14.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	74
17.15	COOPERAZIONE E COORDINAMENTO DELLE ATTIVITÀ.....	74
17.16	DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS	75
17.16.1	Misure Preventive e Protettive generali:.....	75
18.	SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE	76
18.1	NUMERI DI EMERGENZA.....	76
18.2	PROCEDURE DI EMERGENZA.....	76
19.	SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE	78
20.	LAVORAZIONI INTERFERENTI.....	80
20.1	ALBERO DELLE LAVORAZIONI.....	80
20.2	CANTIERE BASE ALL'INTERNO DEL PORTO DI ORISTANO	81
20.2.1	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase).....	82
20.2.2	Realizzazione della viabilità di cantiere (fase).....	83
20.2.3	Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali (fase).....	84
20.2.4	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)	85
20.2.5	Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)	86
20.2.6	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)	86
20.2.7	Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase).....	87
20.2.8	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase).....	88
20.2.9	Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase) 89	
20.2.10	Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)	90
20.2.11	Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza (fase)	90
20.2.12	Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro (fase)	91
20.3	REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO OFFSHORE VERO E PROPRIO – FASI A TERRA.....	92
20.3.1	STRUTTURE IMPIANTO EOLICO (fase).....	92
20.3.1.1	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (sottofase).....	92
20.3.1.2	Montaggio di strutture in acciaio (sottofase)	93
20.3.1.3	Realizzazione di impianto eolico (sottofase).....	94
20.4	REALIZZAZIONE CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO IMPIANTO EOLICO – STAZIONE ELETTRICA (TIPOLOGICO). 95	
20.4.1	LINEA COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA (fase)	95
20.4.1.1	Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase).....	95
20.4.2	Lavori sulla sede stradale (fase).....	97
20.4.2.1	Scavi e rimozioni (sottofase).....	97
20.4.2.1.1	Asportazione di strato di usura e collegamento (sottofase)	98
20.4.2.1.2	Taglio di asfalto di carreggiata stradale (sottofase).....	99
20.4.2.1.3	Rimozione di segnaletica orizzontale (sottofase).....	99
20.4.2.1.4	Scavo a sezione obbligata (sottofase)	100
20.4.2.1.5	Protezione delle pareti di scavo (sottofase)	101
20.4.2.1.6	Getto in calcestruzzo per sottoservizi (sottofase).....	102
20.4.2.2	Sede stradale (sottofase).....	103
20.4.2.2.1	Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)	103
20.4.2.3	Opere complementari (sottofase)	104
20.4.2.3.1	Realizzazione di segnaletica orizzontale (sottofase).....	104
20.4.2.3.2	Pulizia di sede stradale (sottofase)	104
20.4.3	Rinterri e rinfianchi (fase).....	105
20.4.3.1	Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase).....	105
20.4.3.2	Rinfianco con sabbia eseguito a macchina (sottofase).....	106
20.4.4	POSA LINEA ELETTRICA (fase)	107
20.4.4.1	Posa di cavidotti elettrici (sottofase)	107
20.4.4.2	Posa di cavidotti elettrici tramite microtunneling (sottofase).....	108

20.4.4.3	Esecuzione di protezioni elettriche (sottofase)	109
20.5	STAZIONE ELETTRICA (TIPOLOGICO)	109
20.5.1	Posa di recinzioni e cancellate (fase)	110
20.5.2	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili (fase)	110
20.5.3	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)	111
20.5.4	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)	112
20.5.5	Montaggio di strutture prefabbricate in c.a. (fase)	113
20.5.6	Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano (fase)	114
20.5.7	Installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico (fase)	114
20.6	SMOBILIZZO DEL CANTIERE	116
21.	RISCHI INDIVIDUATI NELLE LAVORAZIONI E RELATIVE MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.	117
21.1	RISCHIO: "CADUTA DALL'ALTO"	117
21.2	RISCHIO: "CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO O A LIVELLO"	120
21.3	RISCHIO: CANCEROGENO E MUTAGENO	121
21.4	RISCHIO: CHIMICO	122
21.5	RISCHIO: "ELETTROCUZIONE-FOLGORAZIONE"	122
21.6	RISCHIO: "GETTI, SCHIZZI"	123
21.7	RISCHIO: "INALAZIONE FUMI, GAS, VAPORI"	123
21.8	RISCHIO: "INVESTIMENTO, RIBALTAMENTO"	123
21.9	RISCHIO: M.M.C. (ELEVATA FREQUENZA)	126
21.10	RISCHIO: M.M.C. (SOLLEVAMENTO E TRASPORTO)	126
21.11	RISCHIO: "PUNTURE, TAGLI, ABRASIONI"	126
21.12	RISCHIO: R.O.A. (OPERAZIONI DI SALDATURA)	127
21.13	RISCHIO: RUMORE	127
21.14	RISCHIO: "SEPPELLIMENTO, SPROFONDAMENTO"	129
21.15	RISCHIO: VIBRAZIONI	130
21.16	ALTRI TIPOLOGIE DI RISCHIO	131
22.	ATTREZZATURE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI	133
22.1	ANDATOIE E PASSERELLE	133
22.2	ARGANO A BANDIERA	134
22.3	ATTREZZI MANUALI	134
22.4	AVVITATORE ELETTRICO	134
22.5	CANNELLO PER SALDATURA OSSIA CETILENICA	135
22.6	COMPATTATORE A PIATTO VIBRANTE	135
22.7	COMPRESSORE ELETTRICO	136
22.8	PISTOLA PER VERNICIATURA A SPRUZZO	136
22.9	POMPA A MANO PER DISARMANTE	136
22.10	PONTE SU CAVALLETTI	137
22.11	PONTEGGIO METALLICO FISSO	137
22.12	PONTEGGIO MOBILE O TRABATTELLO	137
22.13	SALDATRICE ELETTRICA	138
22.14	SCALA DOPPIA	138
22.15	SCALA SEMPLICE	139
22.16	SEGA CIRCOLARE	139
22.17	SMERIGLIATRICE ANGOLARE (FLESSIBILE)	140
22.18	TRANCIA-PIEGAFERRI	140
22.19	TRAPANO ELETTRICO	141
22.20	VIBRATORE ELETTRICO PER CALCESTRUZZO	141
23.	MACCHINE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI	142
23.1	AUTOBETONIERA	144
23.2	AUTOCARRO	144
23.3	AUTOCARRO CON GRU	145
23.4	AUTOCARRO DUMPER	146
23.5	AUTOGRU	146

23.6	AUTOPOMPA PER CLS.....	147
23.7	DUMPER.....	147
23.8	ESCAVATORE.....	148
23.9	FINITRICE.....	148
23.10	GRU A TORRE.....	149
23.11	PALA MECCANICA (MINIPALA) CON TAGLIASFALTO CON FRESA.....	149
23.12	PALA MECCANICA.....	150
23.13	RULLO COMPRESSORE.....	150
23.14	SCARIFICATRICE.....	151
23.15	SONDA DI PERFORAZIONE.....	151
23.16	SPAZZOLATRICE-ASPIRATRICE (PULIZIA STRADALE).....	152
23.17	SPINGITUBO.....	152
23.18	TERNA.....	153
23.19	VERNICIATRICE SEGNALETICA STRADALE.....	154
24.	POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE.....	155
25.	CONCLUSIONI GENERALI.....	157
	APPENDICE A - ALLEGATI.....	158

1. Premessa

Nel presente documento vengono descritte le misure preliminari per la sicurezza in cantiere ai sensi del D.Lgs. 81 del 09.04.2008, in ottemperanza dell'art. 17 del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010, relativamente alle opere *onshore* del progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica *offshore* di tipo flottante e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, da realizzarsi nel Mar di Sardegna Occidentale a cura della società proponente **Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.** (in breve **Mistral** o **Società Proponente**) con sede a Roma, soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico **Acciona Energia Global S.L.**, che è il più grande operatore energetico al mondo, operante esclusivamente nel campo delle energie rinnovabili.

L'area di posa degli aerogeneratori è ubicata nel Mar di Sardegna Occidentale, oltre le 12 miglia dalla costa, tra Capo Marargiu e Capo Mannu. Le batimetrie nell'area interessata dalle verifiche tecnico ambientali su cui è stato definito il layout di progetto, variano tra 240 e 1.360 m di profondità circa. Le opere di connessione sulla terraferma interessano i Comuni di Alghero, Putifigari, Ittiri e Bessude, tutti nella provincia di Sassari.

La scelta del sito degli aerogeneratori è stata effettuata tenendo conto della risorsa eolica disponibile, della distanza dalla costa, della profondità e della conformazione del fondale, della vincolistica dell'area, della navigazione marittima ed evitando il più possibile le interazioni con le risorse ambientali e le componenti sociali, rispetto a tutto ciò è scaturito un layout ottimizzato che ad oggi rappresenta il miglior compromesso tecnico/sociale possibile.

La realizzazione del progetto Mistral consentirà in primis di fornire una grande quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile, agevolando le esigenze di risoluzione della congestione della rete elettrica e della dipendenza da importazioni in materia energetica, favorendo la transizione energetica e contribuendo al raggiungimento degli obiettivi previsti dal PNIEC e dal PNRR, inoltre sarà un veicolo importante per il supporto alle economie locali delle zone interessate dall'impianto.

1.1 DESCRIZIONE SOMMARIA DEL PROGETTO

L'impianto eolico *offshore* flottante **Mistral**, si sviluppa a largo della costa occidentale della Sardegna ad una distanza superiore alle 12 miglia nautiche dalla linea di base, nello specchio acqueo tra Capo Marargiu e Capo Mannu e si compone di n. 32 aerogeneratori (c.d. *Wind Tower Generator* o WTG), con fondazioni flottanti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 15 MW, per una potenza complessiva dell'impianto di 480 MW.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro da elettrodotti dinamici marini (c.d. *inter-array* o IAC) in AT 132 kV, che raccogliendosi in 4 gruppi, raggiungeranno i 4 aerogeneratori più vicini alla costa. Il trasporto di tale energia avverrà tramite 4 elettrodotti tripolari subacquei AT a 132 kV per una lunghezza di circa 24,56 nm (45 km) fino all'approdo ubicato in un'area posta in prossimità della costa a sud del porto di Alghero (SS) in Contrada P.ta Argentiera, dove sarà posizionata la buca giunti terra-mare (c.d. *Transition Joint Bay* o TJB).

L'energia prodotta dagli aerogeneratori flottanti sarà immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale, in corrispondenza di un futuro ampliamento dell'attuale SE di Terna a 380 kV ubicata nel territorio del Comune di Ittiri (SS) in Contrada Sa Tanca De Pittigheddu, per come previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) per la connessione, cod. pratica n. 202200563 del 16/12/2022, fornita da Terna ed accettata dalla Società Proponente.

Dall'area di realizzazione della TJB i 4 elettrodotti interrati, percorrendo le strade esistenti, raggiungeranno una prima Stazione Elettrica di Trasformazione ed elevazione della tensione da 132 a 380 kV di nuova realizzazione, ubicata a sud-ovest del Comune di Alghero in Contrada S. Lussorio.

Da questa Stazione Elettrica, utile anche ad ottimizzare la funzionalità dell'impianto, usciranno due soli elettrodotti interrati, alla tensione di 380 kV, che, percorrendo sempre le strade esistenti, con un itinerario complessivo di circa 36 km, raggiungeranno la nuova Stazione Elettrica di Connessione alla RTN. Questa si prevede di realizzarla nel territorio comunale di Bessude (SS) in Contrada Su Pianu, la posizione di questa stazione di connessione è stata definita in funzione di quello che dovrebbe essere il futuro progetto di ampliamento dell'attuale stazione Terna di Ittiri (SS), per i cui dettagli occorrerà attendere il benessere di Terna.

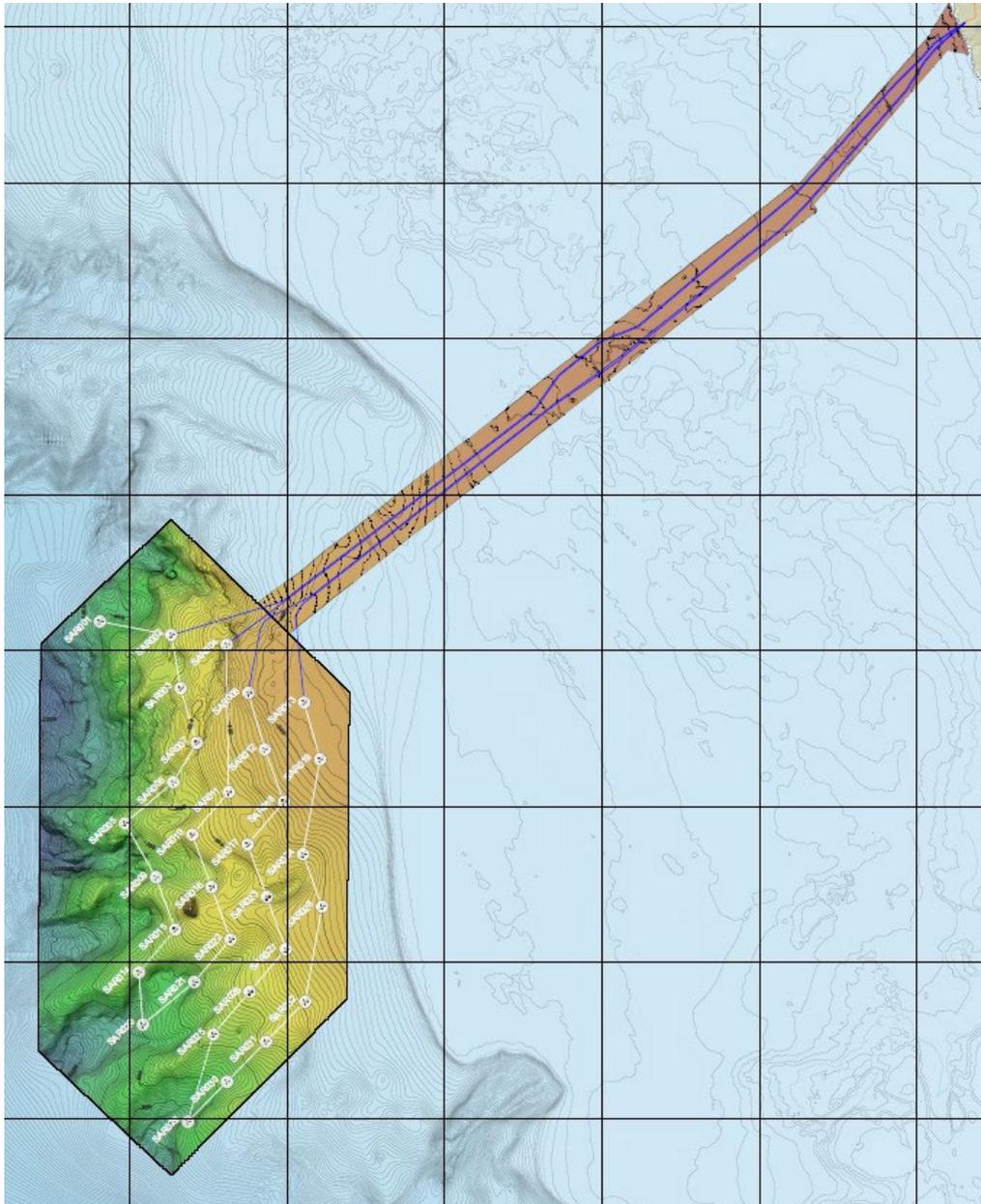


**Figura 1-1: Localizzazione impianto eolico su ortofoto
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-02B).**

Pertanto, riassumendo, le opere relative all'impianto eolico *offshore* in progetto saranno così distribuite:

- Nell'area di mare della Piattaforma Continentale Italiana, all'esterno delle 12 miglia nautiche dalla costa ed entro le 200, è prevista l'installazione delle torri eoliche con relative fondazioni flottanti e sistemi di ancoraggio ed il posizionamento dei cavi marini in AT di collegamento *inter-array (IAC)*;

- Nella fascia di mare territoriale, entro le 12 miglia marine dalla cosiddetta linea di base, è invece prevista la posa dell'elettrodotto marino AT con estensione sino alla terraferma;



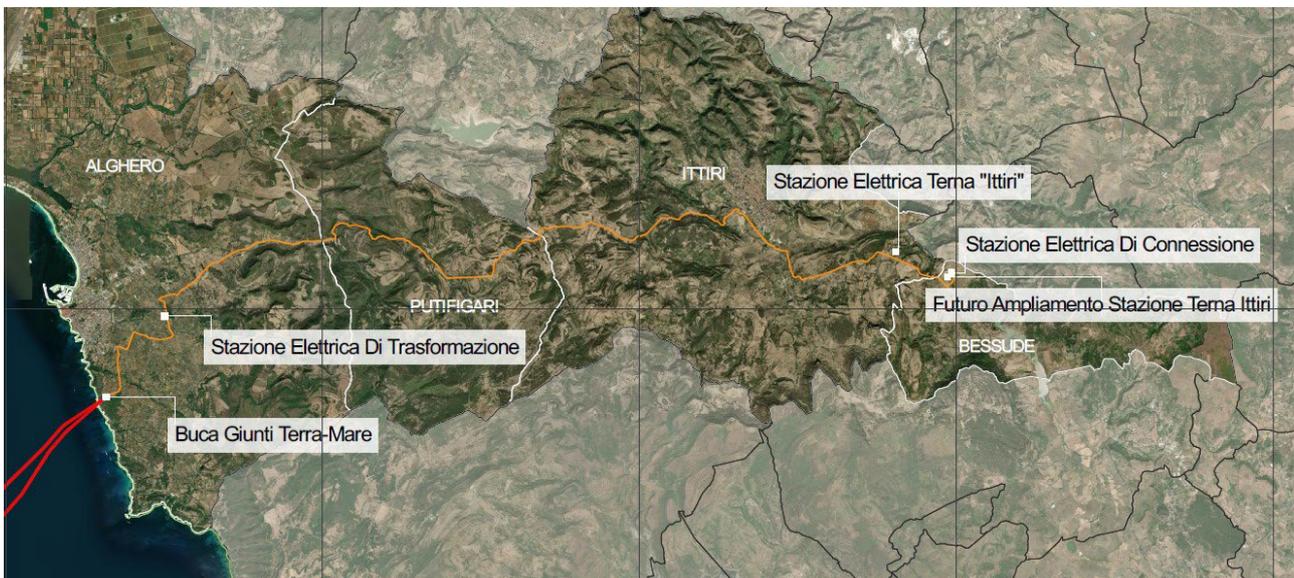
**Figura 1-2: Layout eolico di progetto su carta batimetrica
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-47).**

- Sulla parte del territorio regionale Sardo, si sviluppano invece tutte le infrastrutture *onshore* necessarie alla connessione dell'impianto alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale), tra cui:
 - Realizzazione della TJB (Buca giunti terra-mare), nel Comune di Alghero in C.da P.ta Argentiera;
 - Realizzazione della Stazione di Trasformazione 132/380 kV, a sud-ovest di Alghero (SS) in C.da S. Lussorio;

- Realizzazione della Stazione di Connessione 380 kV alla RTN, nel Comune di Bessude (SS) in C.da Su Pianu;
- Realizzazione del futuro ampliamento della SE 380 kV denominata "Ittiri" e raccordi AT 380 kV per il collegamento con quella esistente.

Naturalmente, come meglio si evince nelle tavole di progetto, la sezione di impianto *onshore* sarà anche caratterizzata da una serie di elettrodotti interrati ed opere accessorie necessarie alla distribuzione dell'energia elettrica prodotta.

Si precisa che il progetto del futuro ampliamento delle Stazione Elettrica 380 kV di Ittiri, per come definito nella STMG, è in capo ad altra società nominata Capofila da Terna.



**Figura 1-3: Localizzazione opere *onshore* su ortofoto
(Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-02B).**



Figura 1-4: Inquadramento su ortofoto dell'area della stazione elettrica di connessione (Rif. Tav. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-DWG-11C).

2. Obiettivi del documento

Nella presente relazione si illustrano le scelte preliminari sulla sicurezza che dovranno essere opportunamente dettagliate nella stesura del successivo Piano di Sicurezza e Coordinamento dei lavori, che sarà realizzato in conformità a quanto previsto dall'art. 100 del D. Lgs. 81/08 e giustificate dalle scelte progettuali relative alle opere da realizzare.

Il documento è suddiviso in una parte generale in cui si spiega il progetto e, attraverso una descrizione degli interventi, nelle sue diverse tipologie, si evidenzia quali sono le peculiarità che hanno determinato le scelte di sicurezza indicate. Il documento ha infatti come primo obiettivo quello di identificare i rischi del cantiere tipo legati all'ambiente di lavoro, sia derivanti dall'esterno che quelli peculiari del cantiere stesso e suggerisce una serie di linee guida per le procedure di sicurezza e per la gestione delle emergenze. Terminata l'individuazione dei rischi si descrive un modello di valutazione che sarà applicato per poter desumere correttamente l'entità dei rischi e quindi per poter redigere una corretta valutazione degli stessi. Una volta identificati questi parametri si individuano le procedure e le disposizioni che dovranno essere intraprese per poter minimizzare i rischi, quando non è possibile eliminarli completamente.

L'obiettivo è quindi di pervenire alla realizzazione di un PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento) che dovrà rispettare quanto previsto dal D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008, dove nell'allegato XV sono indicati i contenuti minimi d'implementare. Il PSC sarà suddiviso in più sezioni, e ciascun capitolo specialistico farà riferimento ad una parte comune generale, valida per tutto l'intervento, mentre entrerà nel dettaglio della valutazione della individuazione dei rischi propri di ciascuna fase e delle conseguenti scelte progettuali per l'attuazione delle misure di sicurezza, per come di seguito schematizzato:

- inquadramento generale dei lavori (art. 2.1.2. comma a);
- individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza e le misure di coordinamento (art. 2.1.2. comma b e f);
- organizzazione del servizio di pronto soccorso e emergenze (art. 2.1.2. comma h);
- cronoprogramma e programmazione dei lavori (art. 2.1.2. comma i);
- organizzazione del cantiere ed interferenze con il traffico e più in generale con l'ambiente esterno (art. 2.2.1);
- stima analitica dei costi con individuazione dei costi specifici e di quelli contenuti nelle voci di prezzo (art. 4.1).

I capitoli specifici dedicati alle fasi di lavoro omogenee, affronteranno, come prescritto nell'art. 2.1.2. comma c e d dell'allegato XI, i seguenti punti:

- l'analisi e valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici e lavoratori autonomi;
- le scelte progettuali adottate;
- la descrizione delle attrezzature delle macchine e degli impianti;
- l'individuazione e la progettazione dei dispositivi di protezione collettiva.

3. Lavoro

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 1), del D.P.R. n. 207 dell'ottobre 2010 e successive modifiche)

3.1 Caratteristiche generali dell'opera

NATURA DEL LAVORO: OPERA IMPIANTISTICA/EDILE

OGGETTO: **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO OFFSHORE FLOTTANTE IN SARDEGNA (ITALIA)**



Codice: MISTRAL

Potenza: 480 MW

Importo presunto dei lavori:

Numero di imprese in cantiere: **15 (presunto)**

Numero massimo di lavoratori: **100 (massimo presunto)**

Data di inizio lavori (presunta) :

Data di completamento dei lavori (presunta) :

Durata in giorni (presunta) :

Dati del cantiere:

INDIRIZZO: COMUNI DI ALGHERO – PUTIFIGARI – ITTIRI – BESSUDE (SS)

4. Committente



Parco Eolico Flottante Mistral S.r.l.

nella Persona di:

Nome e cognome	:
Indirizzo	:
CAP	:
Città	:
Telefono/fax	:

5. Responsabili

(Punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

PROGETTAZIONE PFTE:



Coordinatore della sicurezza nella fase di progettazione:

Nome e cognome: Ing. Edoardo Boscarino
Via N. Machiavelli, 2 - 95030 Sant'Agata Li Battiati (CT)
www.mpowersrl.it
e-mail: info@mpowersrl.it
PEC: mpower@pec.mpowersrl.it



6. Imprese

(Punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

DATI IMPRESA:

Impresa: da **definire**
Indirizzo :
PEC :
Partita IVA:
Registro delle Imprese (C.C.I.A.A.)
Tipologia lavori: **Opere edili**

DATI IMPRESA:

Impresa: da **definire**
Indirizzo :
PEC :
Partita IVA:
Registro delle Imprese (C.C.I.A.A.)
Tipologia lavori: **Opere impiantistiche**

7. Documentazione

Attività da svolgere

PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI DA PARTE DEL COMMITTENTE O DEL RESPONSABILE DEI LAVORI:

- Prima dell'affidamento dei lavori, designa il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (D.Lgs 81/2008, ex. art. 90, comma 4);
- Verifica l'Idoneità Tecnico - Professionale delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi (D.Lgs 81/2008, ex. art. 90, comma 9, lettera a);
- Richiede alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, INAIL e Casse Edili e da una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (D.Lgs 81/2008, ex. art. 90, comma 9, lettera b);
- Trasmette alla A.S.P. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro la Notifica Preliminare elaborata conformemente all'Allegato XII (D.Lgs 81/2008, ex. Art. 99, comma 1).

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:

- 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. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere.

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

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- 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.

8. Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 1), del D.P.R. n. 207 dell'ottobre 2010 e s.m.i.)

Il progetto denominato Parco Eolico Flottante Mistral che, come accennato in precedenza, consiste nella realizzazione di un Parco eolico Off-Shore galleggiante, sarà posizionato a circa 35 km al largo della costa occidentale della Sardegna, nel tratto di mare compreso tra Capo Marargiu e Capo Mannu, come mostrato in Figura 8-1 e Figura 8-2.

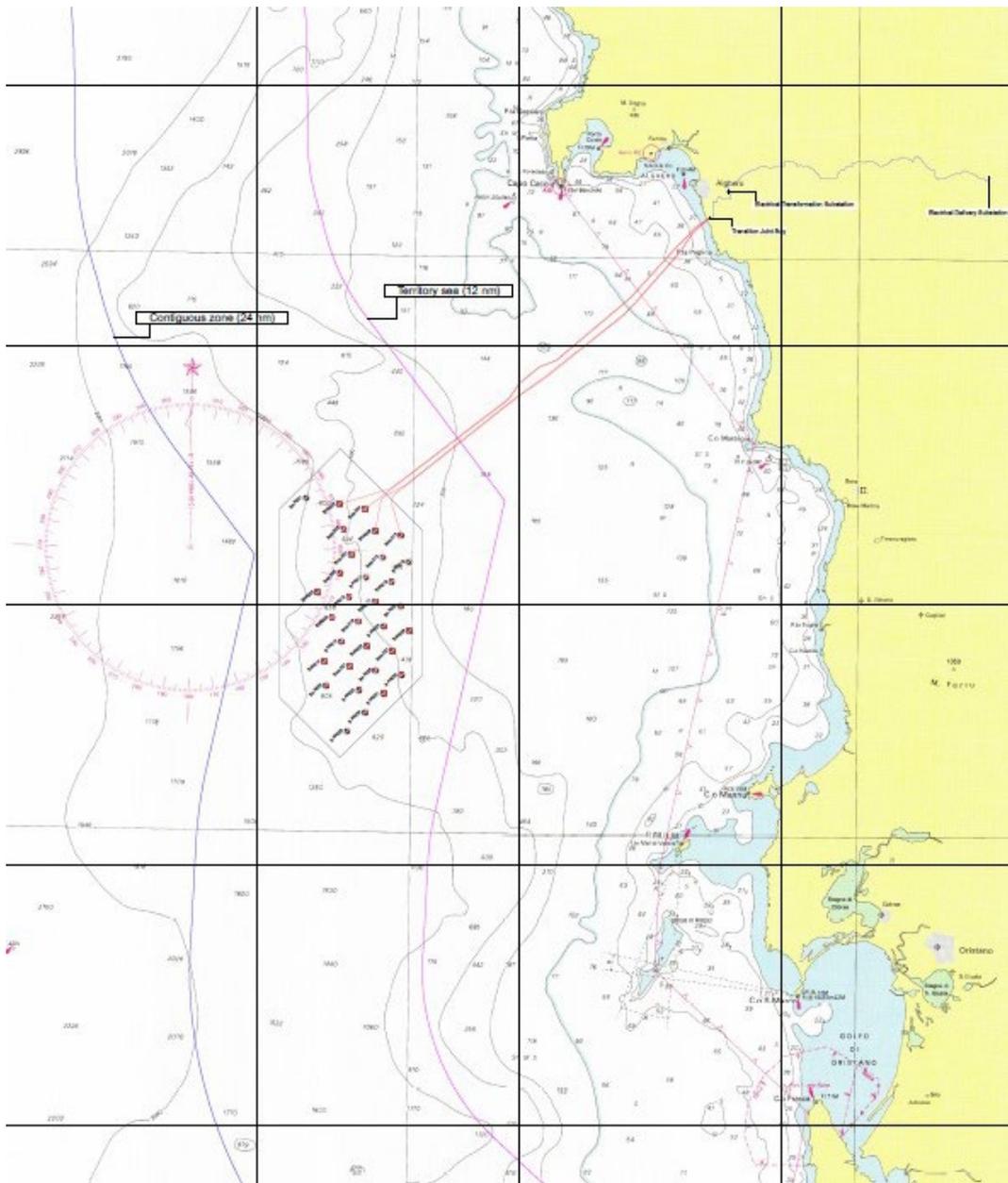


Figura 8-1: Sardegna: layout dell'impianto su carta nautica dettagliata.



Figura 8-2: Sardegna: profilo generale su ortofoto.

L'area interessata dalle opere oggetto del presente documento si trova, in parte nel mare al largo della costa occidentale della Sardegna (Golfo di Oristano) ed in parte nel territorio della Sardegna, sulla terraferma, dove saranno realizzate tutte le opere di connessione alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) utili e necessarie per l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta, tra le opere onshore da predisporre e realizzare ci saranno gli elettrodotti di collegamento, nonché le stazioni elettriche di connessione e conversione dell'energia.



Figura 8-3: Posizione e opzioni preliminari.

Descrizione Area di Cantiere – Area portuale di riferimento per le attività offshore

Al momento, il porto di Oristano è l'opzione preferita come sede dell'impianto di cantiere, anche se altri porti dell'isola appaiono idonei nonostante la maggiore distanza dal sito. Oristano è da considerarsi l'area portuale che, vista la localizzazione dell'impianto, meglio si presterebbe come area logistica per la gestione della maggior parte delle attività di predisposizione dei componenti di impianto offshore.

In linea generale per meglio gestire in sicurezza tutte le attività di assemblaggio, predisposizione, ecc., dei componenti di impianto è fortemente raccomandato avere un controllo visivo di tutte le aree ad esse adibite (anche con mezzi alternativi come le telecamere a circuito chiuso). Inoltre, sarà necessario implementare e gestire processi e procedure efficaci per garantire la sicurezza del personale e delle attrezzature che si spostano tra l'impianto e le banchine, poiché è probabile che sia necessario attraversare aree che non potranno essere controllata direttamente a vista dai singoli operatori.

L'area portuale di Oristano si trova a una distanza molto ragionevole dal sito, il che consente una certa flessibilità logistica, in quanto sia le operazioni CTV che quelle SOV sono fattibili da questa

località. Gli studi e le valutazioni effettuate mostrano che il porto ha sia la profondità dell'acqua che le banchine necessarie per supportare le operazioni SOV, nonché la disponibilità di aree, anche limitrofe, con dimensione tali ad ospitare strutture per attività future di O&M e per il deposito di componenti di impianto

In particolare, si prevede che Oristano sia il porto preferibile per la fase di trasporto ed installazione (T&I) dell'intero progetto, lato offshore, anche se ciò potrebbe essere un fattore limitante in termini di spazio disponibile e congestione portuale. Tuttavia per le ragioni sopra descritte la valutazione dell'effettivo porto di riferimento, sarà oggetto successivo di valutazioni ancora più accurate, prendendo in considerazione anche una gestione mista delle attività su più porti nazionali ed internazionali Naturalmente il tutto gestito nel rispetto delle normative sulla sicurezza locali, nazionali ed internazionali.

8.1 Posizione del porto

Il Porto di Oristano si trova nell'isola di Sardegna; è situato sul versante occidentale dell'isola, tra il Lago di Santa Giusta e il Mar di Sardegna occidentale (Figura 5 e Figura 6).

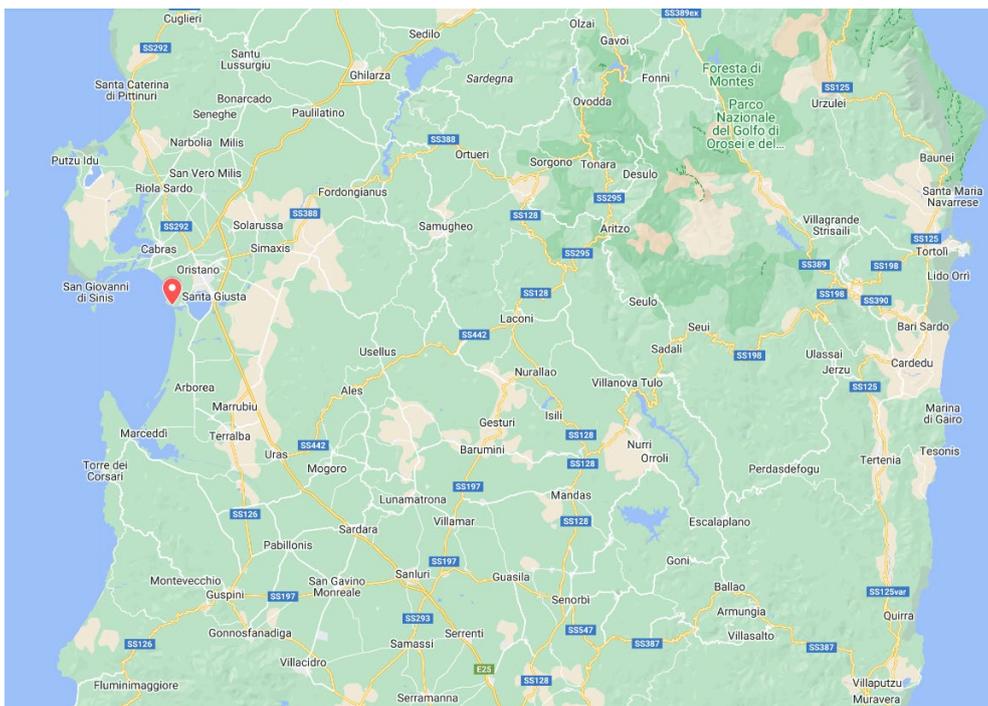


Figura 8-4: Ubicazione del porto di Oristano.

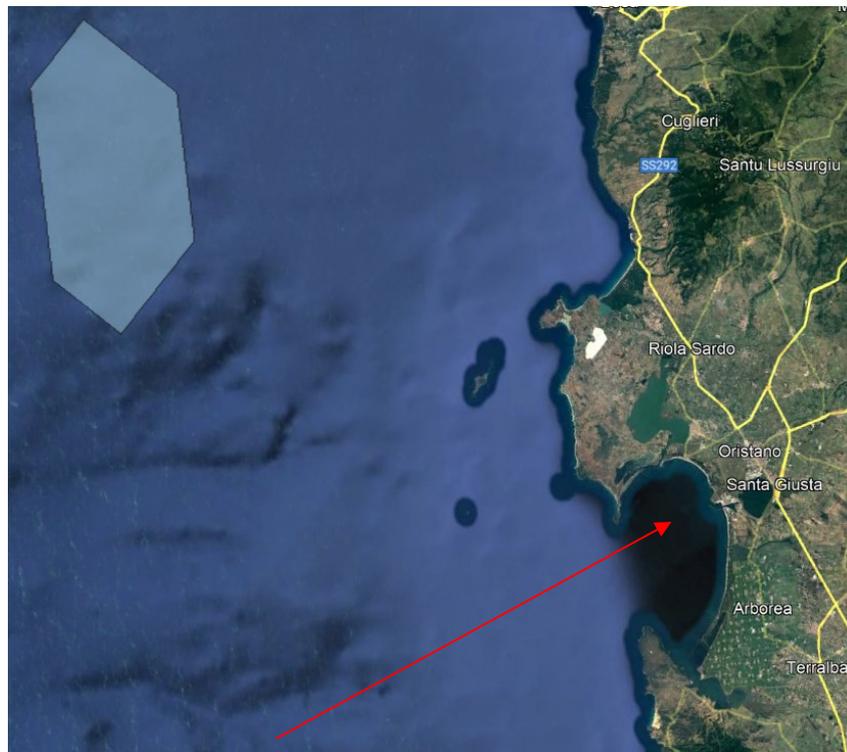
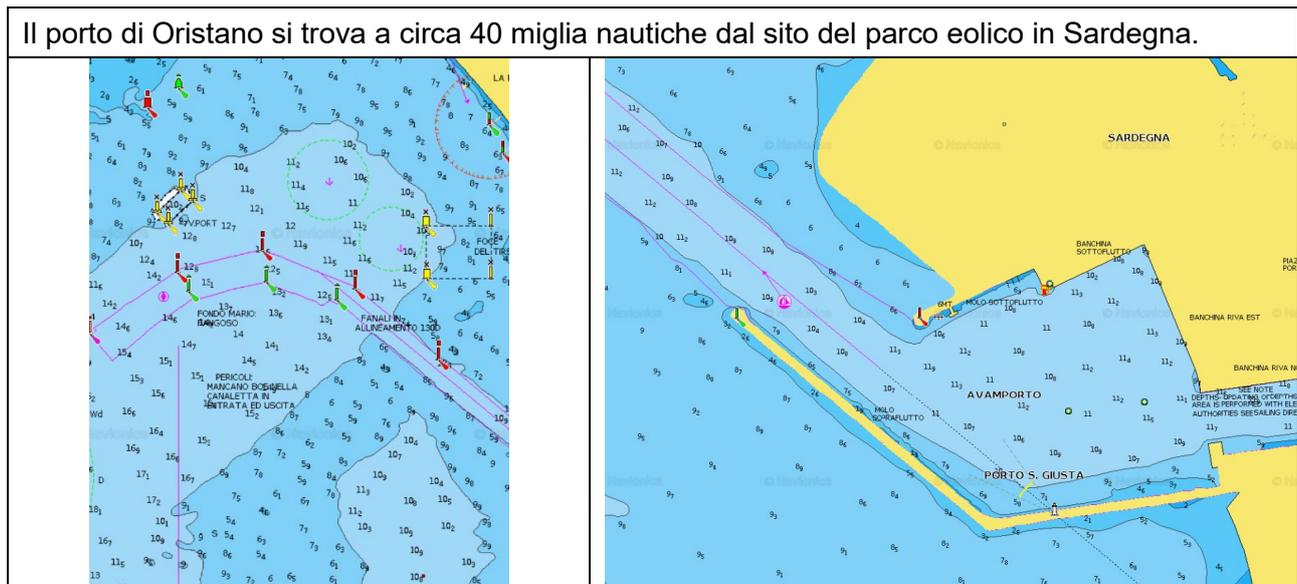
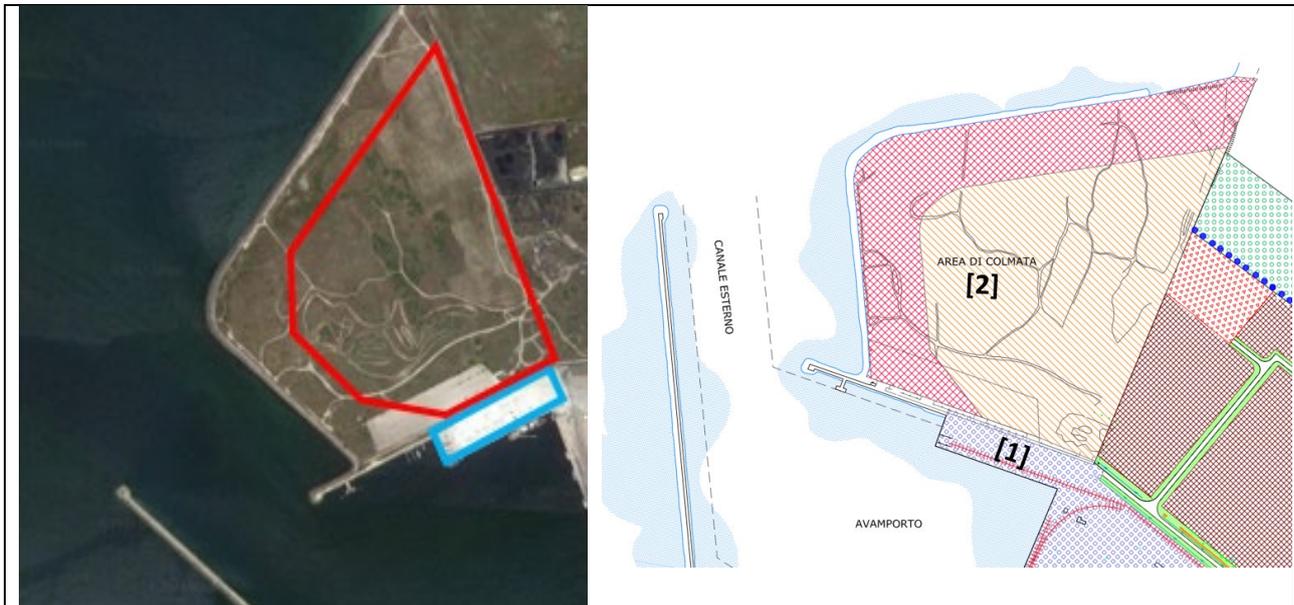


Figura 8-5: Porto di Oristano Ubicazione (in relazione al sito).

8.2 Profilo ed aree utili del porto

Il profilo portuale del Porto di Oristano è descritto di seguito:





La profondità dell'acqua disponibile nel porto varia da **10 a 11 m** se si considera la zona delle banchine adiacente all'Area di Colmata. La profondità dell'acqua disponibile nel canale esterno varia da **11 a 15 m**.

L'area circoscritta dalla linea rossa nella figura precedente rappresenta, potenzialmente, un'area di stoccaggio all'aperto per le materie prime e per tale motivo ritenuta di interesse per la programmazione delle attività a supporto per la realizzazione del progetto offshore. Mentre la linea blu indica l'area di banchina portuale disponibile che presenta dimensioni e caratteristiche tali da poter essere utilizzata per le attività di assemblaggio. In definitiva le aree [1] e [2], che hanno superfici approssimative di **24.000 m²** e **325.000 m²**, rispettivamente, possono essere utilizzate per le attività di banchina e stoccaggio richieste.

8.3 Opzioni di layout delle aree portuali

Per il porto di Oristano sono state valutate preliminarmente una serie di opzioni e soluzioni utili ad effettuare tutte le attività propedeutiche al montaggio dei componenti di impianto.

Le analisi effettuate hanno evidenziato una buona corrispondenza tra le caratteristiche del porto di Oristano e le attività da svolgere.

Si allegano nelle Figura 8-6 e Figura 8-7 successive degli esempi di possibili layout del cantiere portuale di assemblaggio.

Per ogni maggiore dettaglio si rimanda allo specifico elaborato rif. cod. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-11.

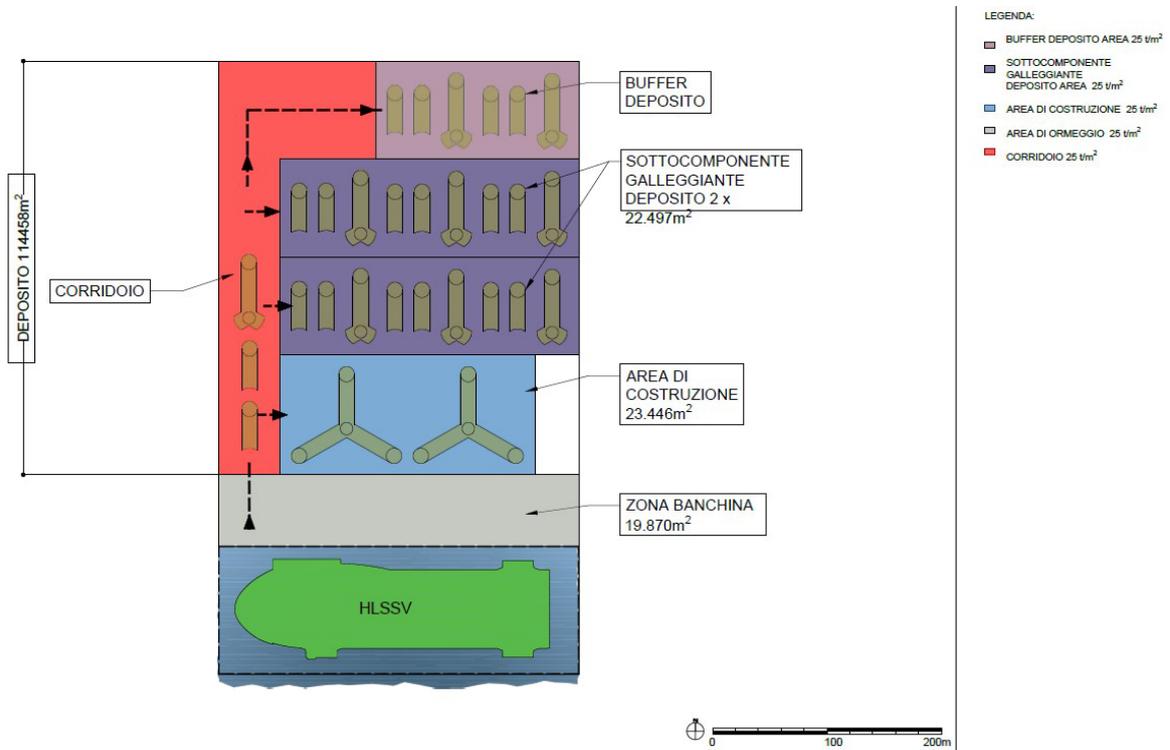


Figura 8-6: Layout generico del Porto di Oristano (Assemblaggio degli elementi).

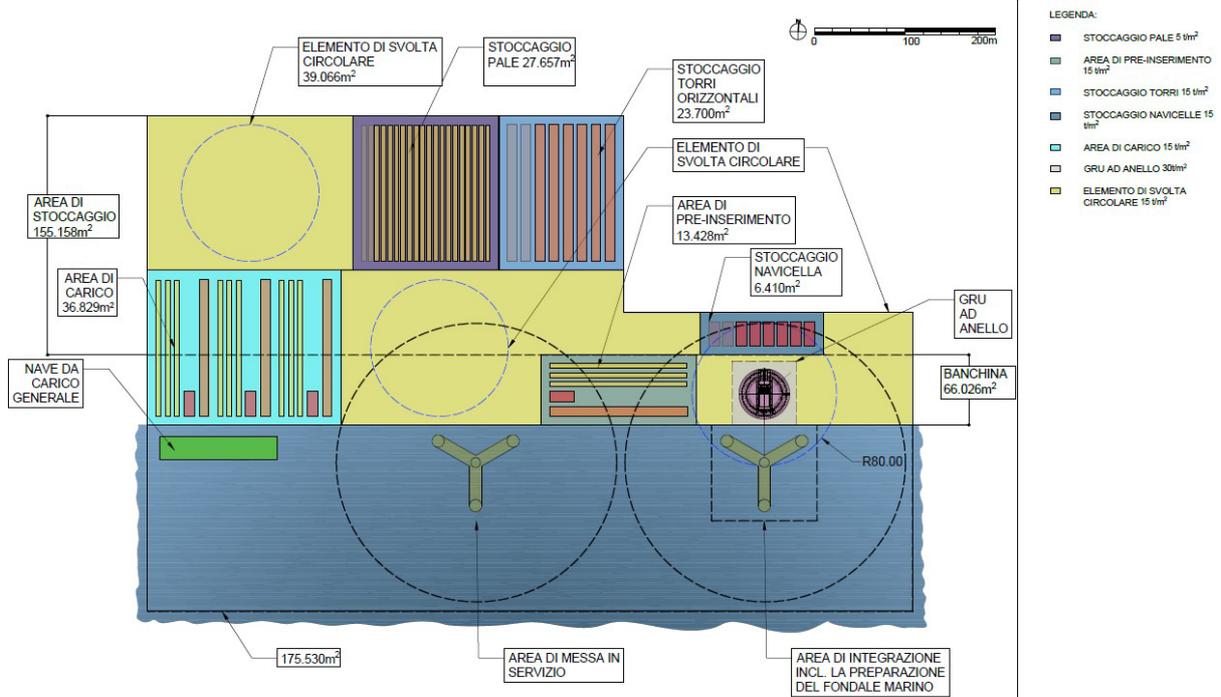


Figura 8-7: Layout generico del Porto di Oristano (Integrazione).

8.4 Organizzazione dei cantieri per la realizzazione degli elettrodotti AT onshore

Per quanto riguarda la parte onshore degli elettrodotti AT interrati, il progetto prevede che il tracciato, a partire dal punto di giunzione tra il cavo marino e il cavo terrestre, segua principalmente la rete stradale secondaria esistente, con alcuni tratti da realizzare con tecnologia TOC per l'attraversamento di interferenze specifiche che sono state individuate nello specifico elaborato rif. cod. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-12, a cui si rimanda, e che saranno meglio determinate nelle successive fasi di progettazione e nel piano di sicurezza e coordinamento.

Il tracciato degli elettrodotti ad alta tensione sarà progettato in modo da garantire il minor impatto possibile sul territorio, facendo correre il percorso il più possibile sulle strade esistenti.

I cavi passeranno sotto la carreggiata stradale e attraverseranno porzioni di territorio comunale di Alghero, Putifigari, Ittiri e Bessude, tutti appartenenti alla provincia di Sassari.



I cantieri per la costruzione, la manutenzione e la rimozione di linee elettriche aeree ad alta tensione sono comunemente classificati come cantieri di ingegneria civile per impianti a rete, allo stesso modo dei cantieri stradali o ferroviari.

Questo tipo di lavori ha la caratteristica principale di svilupparsi su lunghe tratte chilometriche e, il più delle volte, in aree difficilmente accessibili ai mezzi di trasporto e alle attrezzature di costruzione abituali. Inoltre, l'avanzamento dei lavori è molto rapido e discontinuo e le attrezzature devono essere spostate frequentemente durante l'avanzamento dei lavori.

Per questo tipo di cantiere, poiché non è possibile prevedere una recinzione lungo l'intero tracciato della linea, vengono individuati un "campo base" e diverse aree secondarie comunemente chiamate "aree di intervento".

L'insieme di queste aree costituisce l'intero cantiere per le attività degli elettrodotti.

AREA DI INTERVENTO

Le aree di intervento sono i luoghi in cui si svolgono sia le attività vere e proprie relative agli elettrodotti, sia le attività preparatorie e complementari ai lavori che non vengono svolte nel campo base; tali aree sono individuate in base all'estensione del tratto di linea, alla tipologia dei lavori e alle esigenze logistiche e organizzative del CANTIERE.

In generale, le aree di lavoro sulle linee elettriche sono identificate come segue:

1. Area per l'utilizzo di elicotteri (quando necessari)
2. Area di stoccaggio lungo la linea
3. Area di attività preliminare
4. Area di supporto
5. Area per le attività situate lungo la linea
6. Area distribuita lungo la linea

Area per l'utilizzo di elicotteri

È l'area in cui si svolgono le manovre di decollo/atterraggio degli elicotteri per il trasporto di personale, per il carico/scarico di materiali o attrezzature (lavoro a gancio) per il montaggio/smontaggio di supporti e armamenti, o per la posa di funi per la tesatura di conduttori.

Per le sole manovre di atterraggio/ decollo viene individuata un'eliperficie, la cui ubicazione deve essere opportunamente indicata sia nel PSC che nei POS e verificata in fase esecutiva dal CSE e dal pilota dell'elicottero, in accordo con l'appaltatore. I requisiti tecnici che queste aree devono avere saranno indicati nella POS della compagnia elicotteristica. Per gli aspetti puramente operativi non trattati nel presente documento, si applicano le disposizioni della linea guida ISPESL.

Area di stoccaggio lungo la linea

È l'area di stoccaggio temporaneo di materiali, attrezzature e macchinari, a parziale supporto dell'area centrale; è anche un'area di supporto alle aree di intervento, utile per lo stoccaggio di materiali e attrezzature da trasportare verso o dalle aree di intervento. Sono frequentate dai lavoratori occasionalmente, solo per le attività di prelievo, carico e scarico. Anche le aree o le strutture di terzi (ad esempio capannoni, piazzali, cascine, ecc.) adiacenti alle aree di intervento possono essere utilizzate come aree di stoccaggio lungo la linea.

Area per le attività preliminari

Sono aree in cui vengono svolte attività preparatorie a quelle specifiche degli elettrodotti, che possono essere fini a sé stesse (ad esempio, rilievi topografici, introspezioni geotecniche) o legate alla preparazione di altre aree di intervento (ad esempio, taglio di alberi, costruzione di piste di accesso). Si trovano presso i sostegni o lungo la linea.

Area di supporto

È l'area in cui si svolgono le attività di sostegno dell'elettrodotto, come la costruzione e la manutenzione ordinaria e straordinaria, la costruzione e gli interventi sulle opere di attraversamento e le fondazioni, il montaggio/smontaggio dei sostegni/raccordi e degli accessori, la tesatura dei conduttori e delle funi di protezione, le rifiniture dei lavori a completamento, ecc.

Area per attività localizzate lungo la linea

Area in cui si svolgono le attività lavorative che possono non comportare un supporto.

Le attività situate lungo la linea includono, ma non sono limitate a, quanto segue:

- Utilizzo dell'argano e del freno per la movimentazione del conduttore,
- posizionamento degli ormeggi e dei supporti dei conduttori,
- esecuzione dei giunti,
- costruzione di opere provvisorie,
- piante da taglio.

Area distribuita lungo la linea

È l'area che costeggia il tracciato della linea, in cui non si svolgono attività lavorative specifiche, ma, essendo l'area coinvolta nella movimentazione dei conduttori, a seguito di manovre operative finalizzate alla posa con o senza l'utilizzo di elicottero, alla movimentazione generale, ecc.

9. Descrizione sintetica dell'opera

(Art. 17, comma 2, lettera a), punto 2, del D.P.R. n. 207 dell'ottobre 2010 e s.m.i.)

Un parco eolico offshore è costituito da dei componenti principali comuni a tutte le tipologie ma che possono differenziarsi per la scelta del singolo componente.

In generale, un parco è costituito dalla fondazione e dalla sottostruttura (1), che ospita la turbina eolica (2). Le turbine eoliche sono collegate tramite il cavo inter array (3) alla sottostazione offshore (4). La sottostazione trasforma l'elettricità generata e la invia tramite il cavo di esportazione (5) alla rete terrestre.

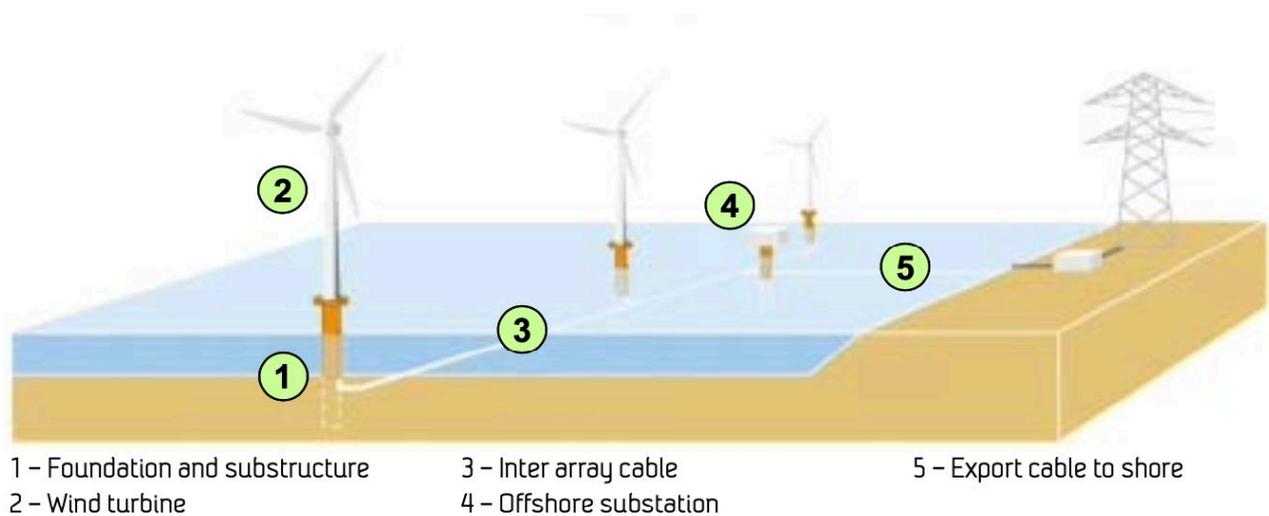


Figura 9-1: Schema tipologico componenti parco eolico offshore.

Gli asset principali del parco eolico "Sardegna" oggetto del presente documento, sono descritti nella Tabella 9-1.

Articolo	Quantità	Parametri chiave
Unità WTG	32	Unità di capacità di 15 Megawatt (MW) 200 m altezza del mozzo 310 m di diametro del rotore
Fondazioni galleggianti	32	Scafo semisommersibile galleggiante a 3 colonne. Parametri definiti tramite scalatura lineare da Voltturn-US 15MW (versione Orcina - K03 15 MW semi-sub FOWT). Pescaggio della piattaforma: 21,7 m Distanza tra le colonne offset: 97,2 m Lunghezza delle colonne: 37,9 m Diametro della colonna principale: 10,8 m Diametro della colonna offset: 13,6 m Massa della piattaforma compresa la zavorra: 22.748 tonnellate Massa della piattaforma senza zavorra: 4.600 tonnellate Sistema di ormeggio: Sistema semi-auto

Cavi Array	30	Cavi di interconnessione HV tra i diversi gruppi di turbine eoliche e la sottostazione <i>offshore</i> : 4 corde da 7-8 WTG ciascuna Totale di circa 160 km di cavo Cavi dinamici <i>offshore</i> tripolari, comprendenti: Nuclei di potenza segmentati in rame fino a 1.000 mm ² di sezione trasversale, cavo a doppia armatura, cavo di comunicazione in fibra ottica integrato e tutti gli accessori per cavi, connettori e giunti di fabbrica.
Stazione Elettrica <i>offshore</i>	0	Non è prevista l'installazione di una stazione elettrica <i>offshore</i> .
Cavi per l'esportazione	Fino a 4	Fino a quattro (4) circuiti di cavi di esportazione alla tensione nominale IAC di 132 kV (classe di tensione IEC 145 kV). Max. Diametro esterno del cavo: 240 mm Max. Lunghezza totale del cavo: 52 km
Cavi <i>onshore</i>	Fino a 12	Fino a dodici (12) circuiti di cavi di esportazione alla tensione nominale IAC di 132 kV (classe di tensione IEC 145 kV), più fino a quattro (4) cavi di comunicazione in fibra ottica. Max. Lunghezza totale del cavo: 40 km
Stazioni Elettriche <i>onshore</i>	2	Una stazione di trasformazione posta nel comune di Alghero (SS) con lo scopo di elevare la tensione di esercizio da 132 kV a 380 kV. Una stazione di connessione alla RTN da realizzarsi nel comune di Bessude (SS) per la connessione al futuro ampliamento della SE Ittiri di Terna.

Tabella 9-1: Sardegna Asset Attività eoliche.

Si ribadisce che l'obiettivo del presente documento è quello di fornire indicazioni utili per la definizione di un adeguato "Piano di sicurezza e coordinamento", al fine di poter programmare in modo appropriato le varie lavorazioni connesse alla realizzazione del parco eolico offshore nel braccio di mare antistante la costa occidentale della Sardegna, costituito da 32 aerogeneratori installati su scafi semisommersibili galleggianti a 3 colonne, oltre alla realizzazione del cavidotto e di tutte le opere di collegamento con la stazione a terra, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, recante norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Il documento illustra in via preliminare le indicazioni e le disposizioni che, nella successiva fase di progettazione esecutiva, saranno implementate e approfondite, anche con la redazione di documenti specifici, fino alla redazione finale del Piano di Sicurezza e Coordinamento e del Fascicolo dell'opera come previsto dalla normativa vigente (D.Lgs. 81/2008).

Oggetto di questo studio sono sia le operazioni in mare (in modo marginale) che quelle a terra, che possono essere schematizzate come segue e che vengono trattate in modo approfondito nelle sezioni successive:

OPERAZIONI IN MARE:

- Installazione di fondazioni e giunti di transizione;

- trasporto, assemblaggio e avviamento degli aerogeneratori;
- posa e collegamento degli elettrodotti sottomarini di interconnessione tra gli aerogeneratori e di collegamento fino alla TJB;

OPERAZIONI A TERRA:

- Scavo e posa della buca giunti (TJB) per il collegamento tra l'elettrodotto sottomarino e quello terrestre;
- Posa del tratto di elettrodotto terrestre dalla vasca di giunzione terra/mare ed in arrivo alla Stazione Elettrica di Trasformazione e da qui fino alla Stazione Elettrica di Connessione;
- Costruzioni delle Stazioni Elettriche.

METODOLOGIA

La metodologia di realizzazione dei vari componenti richiede attrezzature, navi, personale, ecc. simili. Per i parchi eolici offshore galleggianti, questo processo è più complesso rispetto ai siti che utilizzano fondazioni a fondo fisso, a causa dei limiti delle gru e delle imbarcazioni necessarie per effettuare le sostituzioni, con scambi effettuati tramite tecnologia tow-to-port o in-situ.

Uno dei metodi utilizzati sia per la costruzione che per la successiva manutenzione/sostituzione dei vari componenti è il metodo tow-to-port, in cui le IAC e le cime di ormeggio vengono scollegate e una nave Anchor Handling Tug Supply (AHTS), o simile, viene agganciata alla FOWT per condurre operazioni di rimorchio e transito verso il porto o verso un'area acquatica protetta. Una volta in porto, una gru a terra (o un Jack-Up Vessel (JUV)) viene utilizzata per eseguire il sollevamento pesante necessario per la riparazione o la sostituzione. Una volta completata la riparazione, le gru vengono smobilitate e l'AHTS rimorchia la FOWT fino al sito per ricollegarla.

In particolare, la disconnessione di una singola WTG dalla stringa IAC può potenzialmente disconnettere anche tutte le altre WTG della stessa stringa, a seconda del metodo utilizzato. Facendo un esempio di WTG da 15MW e cavi da 66kV, ciò potrebbe comportare la disconnessione di 4 WTG, con conseguente aumento dei tempi di inattività e perdita di generazione.

Oristano è considerata una località adatta alle operazioni di rimorchio portuale. Tuttavia, esistono alcuni problemi associati a questa metodologia, come la stabilità della FOWT una volta arrivata in porto. A causa delle masse coinvolte nel sollevamento di componenti importanti, come la rimozione di una navetta WTG, possono verificarsi movimenti e inerzie significativi che non sono adatti alle operazioni in banchina. Di conseguenza, i progettisti del settore stanno studiando metodi per stabilizzare la FOWT durante il sollevamento. Un approccio preso in considerazione è la costruzione di basi di cemento o banchi di ghiaia nel porto per sostenere le fondamenta e fornire una superficie piana per zavorrare e mettere a terra la FOWT, riducendo o eliminando i problemi di stabilità durante le operazioni.

In alternativa, il metodo di scambio di componenti principali in situ prevede il mantenimento della FOWT nel sito durante l'intero processo. Questo approccio generalmente mantiene le connessioni tra gli FOWT e riduce la generazione persa (mantenendo la connessione della stringa IAC).

Esistono tre categorie riconosciute per gli scambi in situ: da galleggiante a galleggiante, da nave a piattaforma, come descritto di seguito:

- Da galleggiante a galleggiante: Questo metodo utilizza un HLV, o simili, e solleva i componenti da/verso la WTG. La sfida principale di questo metodo è la gestione dei movimenti relativi tra la WTG e la gru. L'operazione è soggetta a vari gradi di libertà nei

movimenti, il che la rende difficile da eseguire senza il rischio di collisioni tra i componenti. Inoltre, il numero di navi che potrebbero essere necessarie per questo metodo è considerato estremamente limitato, con conseguenti problemi di approvvigionamento.

- Basato sulla navicella: In questo metodo, una gru viene installata nella navicella utilizzando punti di ancoraggio/forza o un meccanismo di auto-salita, usando la torre come guida. Questa gru ha una capacità di sollevamento superiore a quella della gru preinstallata nella navicella della WTG, consentendole di azionare l'MCR. Questa tecnologia è attualmente in fase di sviluppo e non è disponibile in commercio.
- Basato sulla piattaforma: Questo approccio prevede la creazione di una piattaforma sull'FOWT e il posizionamento di un dispositivo di sollevamento. Questo dispositivo viene utilizzato per raggiungere i componenti all'altezza del mozzo e rimuoverli in modo sicuro. Poiché la piattaforma subisce gli stessi movimenti della FOWT, i problemi di movimento relativo sono ridotti al minimo. Come le gru a navicella, anche quelle a piattaforma sono attualmente in fase di sviluppo e non sono disponibili in commercio.

Per questo specifico progetto, si prevede un approccio tow-to-port per lo scambio dei componenti principali, utilizzando lo stesso porto dell'assemblaggio/installazione della WTG.

BASE OPERATIVA

La base operativa del cantiere a terra può consistere sia in un'unica base centrale così come in più strutture in diverse località, all'interno delle quali si svolgeranno le seguenti attività:

- Uffici di gestione e amministrazione del progetto/cantiere
- Centro operativo marino (MCC) per la gestione delle operazioni del parco eolico
- Strutture portuali in cui le navi sono ormeggiate/stoccate, attrezzature per la manutenzione, parti di ricambio e materiali di consumo.
- Terminale marino per la gestione del lavoro e del personale
- Hangar e base per elicotteri (necessari in caso di utilizzo di elicotteri).

Sono necessari mezzi logistici per trasportare tecnici, attrezzature e componenti nelle strutture offshore per condurre l'attività richiesta.

Le attività di costruzione del parco eolico offshore saranno supportate da una serie di mezzi logistici, principalmente navi, classificate come navi per la logistica di routine e navi utilizzate per supportare campagne specifiche. Il numero specifico e il tipo di navi necessarie dipenderanno dalle esigenze operative del progetto in un determinato momento.

Fondazione e sottostruttura

Il progetto si è basato sull'utilizzo del sistema di fondazione VoltturnUS-S, che è un modello di piattaforma galleggiante semisommersibile open-source ampiamente validata per una turbina come quella prevista da 15MW.

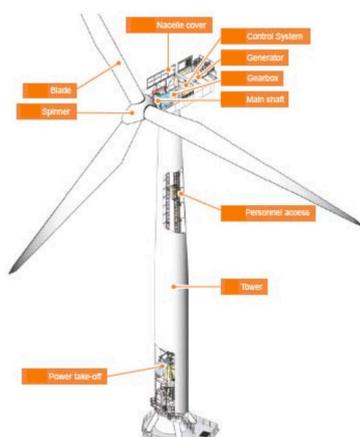
Il sistema nel suo complesso è assimilabile ad un grande scafo in acciaio, costituito da 4 colonne, di cui una centrale su cui viene assemblato l'aereogeneratore. Le colonne sono collegate con 3 pontoni a sezione rettangolare (sotto la linea di galleggiamento) e 3 elementi a traliccio (sopra la linea di galleggiamento), inoltre il sistema è dotato di zavorramento passivo. Il progetto, per come previsto è del tutto modulare.



Figura 9-2. Tipologico di un Galleggiante VoltturnUS-S,

TURBINE EOLICHE

Il problema principale della progettazione delle turbine eoliche offshore è la loro affidabilità, in quanto devono resistere a un ambiente difficile. Una chiara tendenza è l'utilizzo di turbine eoliche con una capacità produttiva di 15 MW e oltre. Il progetto generale di tutte le turbine eoliche offshore è abbastanza simile ed è mostrato in linea di principio nella figura seguente.



I componenti principali di una turbina eolica sono la torre, la navicella e le pale. La torre viene utilizzata dal personale per accedere alla navicella. Per questo motivo, all'interno sono tipicamente installate scale e un ascensore. La torre può anche essere dotata di strutture che consentono all'equipaggio di rimanere al suo interno per periodi più lunghi, qualora le condizioni meteorologiche non permettano di uscire. In genere, si tratta di una semplice toilette e di attrezzature di sopravvivenza. La navicella si trova in cima alla torre e contiene i principali componenti meccanici ed elettrici.

INFRASTRUTTURA ELETTRICA

L'infrastruttura elettrica di un parco eolico offshore tipo è costituita dalla sottostazione offshore (non prevista nel nostro progetto), dal cavo inter-array e dal cavo di esportazione onshore. A seconda della distanza dalla costa, sono disponibili due tipologie principali. Lo standard attuale prevede l'utilizzo della corrente alternata ad alta tensione (HVAC) che è quello utilizzato in progetto. Per distanze di trasmissione superiori a 100 km, la corrente continua ad alta tensione (HVDC) è competitiva dal punto di vista dei costi grazie alle minori perdite elettriche. La differenza principale tra le due opzioni è che è necessario un convertitore alle due estremità del cavo per convertire la corrente alternata in corrente continua (offshore) e, di nuovo, in corrente alternata (onshore).

10. Area di cantiere

Identificazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b), del DPR 207/2010 e s.m.i.)

Scelte progettuali e organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(Art. 17, comma 2, lettera c) del DPR 207/2010 e successive modifiche)

Essendo il presente documento uno strumento propedeutico al più esaustivo "Piano di Sicurezza e Coordinamento" (documento previsto in fase di progettazione esecutiva), in questa sezione si fa riferimento, per i suoi contenuti, alle specifiche indicazioni dell'Allegato XV al D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i., contenente i contenuti minimi del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Pertanto, in questo raggruppamento vengono considerate le situazioni di pericolo legate sia alle caratteristiche dell'area in cui il cantiere deve essere installato, sia al contesto in cui sarà collocato.

In conformità ai requisiti dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, questa valutazione, facendo riferimento almeno agli elementi indicati nell'Allegato XV.2, copre i seguenti aspetti:

- Caratteristiche dell'area di cantiere, in cui devono essere indicati i rischi e le misure preventive legate alle condizioni specifiche dell'area di cantiere (ad esempio, le condizioni geomorfologiche del terreno, l'eventuale presenza di impianti sotterranei, ecc.) (Decreto Legislativo 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2(c) e (d) punto 1 - punto 2.2.1(a)).
- Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, in cui devono essere valutati i rischi, e le misure di prevenzione, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori che operano nel cantiere (ad esempio, presenza di un altro cantiere preesistente, strade ad alto traffico, ecc.) (Decreto Legislativo 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2(c) e (d) punto 1 - punto 2.2.1(b)).
- Rischi per l'area circostante dovuti ai lavori in cantiere, dove devono essere valutati i rischi, e le misure di prevenzione, derivanti dai lavori in cantiere e trasmessi all'ambiente circostante (ad esempio, rumore, polvere, caduta di materiali dall'alto, ecc.; (Decreto Legislativo 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lettera c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lettera c)).

Descrizione delle caratteristiche idrogeologiche, qualora le caratteristiche dell'opera lo richiedano, dove deve essere inserita una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno. Se è disponibile una relazione specifica, si può fare riferimento ad essa alla voce "Conclusioni generali", dove saranno citati tutti gli allegati al Piano di Sicurezza. [Decreto Legislativo 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4].

11. Caratteristiche dell'area di cantiere

11.1 (Punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Per l'elaborazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione dovrà attenersi ai contenuti della normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro. In particolare, dovrà attenersi alle disposizioni delle seguenti leggi:

- Decreto Legislativo 9 /4/ 2008, n. 81, Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro;
- D. Decreto legislativo n. 106 del 3/8/2009;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 177 del 14/9/2011 lavori in aree sospette di inquinamento o in aree limitrofe;
- Legge n. 178 del 1/10/2012: Modifiche al decreto legislativo n. 81 in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro per lo sgombero degli ordigni di guerra;
- D.I. 9/9/2014 modelli semplificati di POS, PSC, PSS;
- Legge 27/3/1992, n. 257 Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto - Testo coordinato con le modifiche apportate dalla Legge 4 agosto 1993 n.271;
- Determina AVCP n 3 del 05/03/2008, Circ. Min. Lavoro 11/02/200 n 5, sentenza del Consiglio di Stato N 3 del 20/03/2015 sugli oneri di sicurezza aziendali;

Le norme di riferimento per la valutazione preliminare del rischio bellico residuo sono le seguenti:

- Determina Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici n. 9 del 09/04/2003;
- Deliberazione dell'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici n. 249 del 17/09/2003
- Legge n. 177/2012.

Per le attività di cantiere in mare, oltre al D.Lgs. 81/08, si applicano il Codice della Navigazione e le norme IMO (International Maritime Organization) attualmente in vigore, tra cui in particolare

Convenzione internazionale per la salvaguardia della vita umana in mare (SOLAS 74)

Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento da navi (Marpol 73)

Convenzione internazionale sul regolamento per prevenire gli abbordi in mare (1972).

Le attività in mare si svolgeranno previa autorizzazione della Direzione Marittima/Autorità Portuale competente.

Il cantiere si svilupperà in diverse aree, il cantiere base descritto di seguito e una serie di sotto-cantieri che dal cantiere base si susseguiranno lungo il percorso delle linee elettriche aeree e interrate. La maggior parte di questi saranno sotto-cantieri in prossimità di strade o altre infrastrutture stradali o di veri e propri cantieri stradali.

12. Fattori di rischio del cantiere

(punto 2.2.1, lettera b, allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

12.1 Rischi generali

I rischi generali si applicano a tutte le opzioni di layout: Montaggio, Integrazione con gru ad anello ed estensione della banchina, Integrazione con Jack-Up Vessel, Montaggio e integrazione con gru ad anello ed estensione della banchina, Montaggio e integrazione con Jack-Up Vessel.

Sono stati identificati cinque rischi generali principali, illustrati di seguito:

- **Miglioramento della capacità:** I miglioramenti della capacità possono essere ottenuti attraverso il rafforzamento del terreno presso le aree di ormeggio e di stoccaggio, nonché sotto forma di dragaggio. I miglioramenti del terreno consentiranno al porto (ove necessario) di accogliere i carichi imposti derivanti da ciascuno dei componenti delineati in ciascuna opzione di layout. Il dragaggio consentirà l'ingresso e l'uscita dal porto di tutti i tipi di navi per ciascuna opzione di layout. Non sono state ricevute informazioni sulla resistenza del terreno "allo stato attuale" nel Porto di Oristano, pertanto l'entità di eventuali miglioramenti non è al momento nota. Il volume di dragaggio richiesto sarà potenzialmente fino a 225.000 m³.
- **Attrezzature:** Come già menzionato, saranno necessarie attrezzature come SPMT, blocchi di stoccaggio e gru. SPMT e blocchi di stoccaggio saranno necessari per tutte le opzioni di layout, mentre una gru ad anello interrata sarà necessaria solo per l'opzione Integrazione con gru ad anello ed estensione della banchina e per l'opzione Montaggio e integrazione con gru ad anello ed estensione della banchina. I layout presuppongono la disponibilità di queste attrezzature indipendentemente dai requisiti di volume. È necessario un gran numero di SPMT e di blocchi di stoccaggio, soprattutto in fase di montaggio. Sarà necessaria una sola gru ad anello a terra, ma le gru di capacità sufficiente sono molto richieste e la loro disponibilità è limitata.
- **Disponibilità e prontezza del porto:** Si è ipotizzato che il porto di Oristano sia disponibile (per il Progetto Mistral) e sia pronto (in grado di accogliere le esigenze del progetto, ad esempio eventuali dragaggi, miglioramenti del terreno e/o ampliamenti completati). Inoltre, si presume che tutte le aree (aree di stoccaggio, aree di costruzione, aree di ormeggio) identificate nei layout all'interno della sezione "Caratteristiche del sito" siano disponibili. Con la disponibilità e la prontezza, esiste anche il rischio che il porto sia disponibile ma non pronto e viceversa.
- **Stoccaggio umido:** Non è stata presa in considerazione la disponibilità di un deposito umido. Per lo stoccaggio a umido sono necessarie aree ampie e riparate con una profondità d'acqua sufficiente, a seconda delle modalità di ormeggio adottate. Lo stoccaggio a umido può essere un requisito a seconda della funzione risultante del porto, ad esempio solo assemblaggio, solo integrazione, ecc. Dipende anche dalla "linea di produzione" che avrà input e considerazioni più ampie, trasporto e installazione (T&I).
- **Layout preliminari:** Come già menzionato, i layout della sezione "Caratteristiche dell'area di cantiere" sono preliminari e non sono ottimizzati per includere gli input di una strategia di T&I. Questi input possono includere l'analisi dei tempi di inattività dovuti alle condizioni meteorologiche, le quantità di componenti per carico, il tempo necessario per il carico e lo scarico, la durata dal porto al sito per il galleggiante completamente integrato, ecc. Tutti questi input contribuirebbero a ottimizzare e perfezionare ulteriormente i layout prodotti.
- **Aeroporti nelle vicinanze:** È stato notato che ci sono tre aeroporti nelle vicinanze di Porto di Oristano: Sanycar s.r.l., Aeroporto Fenosu e AvioSinis. Come indicato, si raccomanda di

avviare una serie di incontri quando il progetto si avvicina al FEED per determinare il rischio associato a queste località.

12.2 Rischi di assemblaggio

I rischi dell'Assemblaggio sono illustrati di seguito:

- Capacità e disponibilità di HLSSV: Sarà necessario un HLSSV per le opzioni di gru ad anello ed estensione della banchina e per il montaggio e l'integrazione dei Jack-Up. Come per le gru ad anello terrestri, le HLSSV hanno una domanda elevata e una disponibilità limitata. Per aumentare la "linea di produzione" potrebbe essere necessario più di un HLSSV. È necessario condurre una valutazione dell'idoneità dell'HLSSV per garantire che vi sia un'imbarcazione in grado di soddisfare i requisiti del progetto.
- Blocchi a L e blocchi a U fabbricati: Si è ipotizzato che i sottocomponenti del galleggiante fossero fabbricati altrove e che arrivassero al porto di Oristano in blocchi a L e a U. Il layout del porto e delle sue aree di stoccaggio, costruzione e ormeggio, è stato prodotto sulla base di questa ipotesi. Una metodologia di produzione alternativa potrebbe comportare modifiche ai layout e alle loro capacità.
- Occupazione del porto: La mancanza di chiarezza sui tempi di costruzione di ciascun galleggiante è legata al rischio generale di disponibilità del porto già menzionato. I lunghi tempi di costruzione potrebbero superare le finestre di disponibilità del porto.
- Sede galleggiante: Non è stato preso in considerazione un sito galleggiante. Come per lo stoccaggio a umido, sono necessarie acque riparate per ridurre al minimo l'impatto dei tempi di inattività dell'operazione. Inoltre, sono necessarie acque profonde (~30 m) in modo che l'HLSSV possa immergersi completamente e il galleggiante possa essere sommerso fino al pescaggio scelto per il galleggiamento. Devono essere fornite anche le distanze aggiuntive sotto la chiglia e le altezze della griglia.
- Sito di integrazione: Se il porto di Oristano viene utilizzato solo per l'assemblaggio, c'è il rischio che il sito di integrazione sia più lontano dal sito del parco eolico rispetto al porto di assemblaggio. Ciò può comportare rischi legati a tempi di inattività dovuti al maltempo e a lunghi tempi di rimorchio. Inoltre, se Porto di Oristano viene utilizzato solo per l'assemblaggio, la parte di integrazione del contenuto locale viene eliminata.

RISCHI OFF-SHORE

INCENDIO

I danni conseguenti ad un incendio a bordo di un'imbarcazione possono essere estremamente gravi, non solo per l'imbarcazione stessa, ma soprattutto per l'incolumità del personale a bordo.

In base alla Convenzione Internazionale per la salvaguardia della vita umana in mare, i mezzi nautici devono essere dotati di estintori in ogni locale della nave (nelle macchine, in cui il pericolo di incendio è maggiore, nelle cabine, nel locale timoni, in plancia, ecc.).

Relativamente alle misure antincendio da adottare, il Codice della Navigazione prevede norme specifiche per ogni tipo di nave. Nel caso di imbarcazioni di grandi dimensioni, quali i mezzi navali impiegati per il cantiere a mare, il sistema antincendio dovrà prevedere la presenza di rilevatori di fumo e di un circuito antincendio ad acqua di mare, in grado di rivelare ed estinguere un incendio con tempestività e in ogni punto dell'imbarcazione.

Il personale di bordo verrà opportunamente addestrato; verrà inoltre redatto un piano d'intervento in caso di emergenza. Ulteriori precauzioni:

- Non effettuare saldature, operazioni di taglio o che possano comunque sviluppare calore o scintille in presenza di sostanze o polveri infiammabili.
- Non utilizzare contenitori che hanno contenuto sostanze infiammabili o tossiche prima di averli riempiti con acqua e lavati convenientemente.
- Durante le operazioni di saldatura non utilizzare ossigeno per ventilazione o pulizia.
- Attenersi alle istruzioni riportate nella scheda di sicurezza delle sostanze infiammabili utilizzate.
- Dovrà essere assolutamente vietato fumare nelle aree a rischio di incendio.

Necessità di abbandono della nave

Nel caso di gravi danni all'imbarcazione, dovuti ad esempio ad un incendio a bordo o ad una falla con conseguente imbarco di acqua, potrebbe essere necessario abbandonare la nave; tale decisione estrema è di competenza univoca del Comandante.

Durante le operazioni di abbandono della nave, l'equipaggio potrebbe subire danni di varia natura, dal semplice infortunio alla morte per annegamento. Per evitare ciò, è indispensabile che l'equipaggio segua delle precise istruzioni, previste dal Piano di Emergenza. Come specificato precedentemente, il personale sarà adeguatamente addestrato, anche mediante esercitazioni e simulazioni periodiche.

Uomo in mare

Al fine di evitare cadute accidentali in mare da parte del personale di bordo, l'imbarcazione deve essere dotata di adeguate misure di sicurezza, quali ad esempio l'adozione di un rivestimento antiscivolo per il ponte, la delimitazione delle fiancate con battagliole, l'applicazione di corrimani in acciaio, ecc.

Una caduta in mare può avere conseguenze anche estreme, quali la morte per annegamento o assideramento del malcapitato.

Nel caso di avvistamento di un uomo in mare, occorre seguire le seguenti procedure:

- avvertire con urgenza il timoniere in modo che quest'ultimo possa iniziare la manovra di recupero;
- segnalare il lato dell'imbarcazione in cui si è verificato l'incidente;
- lanciare all'uomo in mare uno dei salvagenti predisposti, cosicché egli abbia un appiglio a cui aggrapparsi. Nel caso in cui la persona in acqua non sia molto distante dall'imbarcazione, è possibile trattenere a bordo la cima legata al salvagente in modo da facilitare le operazioni di recupero;
- chi dà l'allarme non deve mai distogliere lo sguardo dal naufrago, per evitare che le onde non facciano più individuare la zona di avvistamento.

Manipolazione manuale di oggetti o attrezzi da lavoro

I lavori a mare richiederanno sovente l'utilizzo di strumenti da lavoro acuminati, taglienti o in grado di generare alte temperature (ad es. saldatrici), che possono costituire un pericolo per il lavoratore.

Oltre ai dispositivi di protezione individuale (caschetto, guanti, occhiali di protezione, scarpe antinfortunistiche, ecc.), al rispetto delle procedure di sicurezza e del piano di lavoro, dovranno essere presi ulteriori accorgimenti correlati alle particolari condizioni di lavoro (lavoro a mare).

Al termine di ogni lavorazione, la strumentazione dovrà essere riposta in luoghi idonei ed assegnati, forniti di appositi sistemi di fissaggio (rizzaggio o incastro); eventuali spigoli acuminati o taglienti dovranno essere protetti adeguatamente.

Apparecchi di sollevamento e movimentazione di carichi

L'impiego di pontoni dotati di gru per il sollevamento di carichi pesanti comporta un potenziale pericolo, anche mortale, per gli addetti ai lavori, e la presenza di macchine con parti mobili o automezzi e equipaggiamenti in genere in posizione instabile, possono causare il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, che dovrà essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile dovrà essere installata una segnaletica appropriata e dovranno essere osservate opportune distanze di rispetto. Il rischio correlato deve essere minimizzato mediante stringenti misure di sicurezza e il costante controllo che tali misure vengano costantemente rispettate. Le condizioni meteomarine possono inoltre causare oscillazioni della piattaforma di lavoro e dei carichi sospesi, con conseguente aumento del livello di pericolo. In caso di condizioni meteomarine sfavorevoli (altezza d'onda o intensità del vento superiori ad una certa soglia, dipendente dalla tipologia di lavorazione considerata e dal pontone impiegato), le operazioni a mare devono essere sospese, su ordine del Comandante e/o del Direttore dei Lavori.

Prima dell'inizio dei lavori, il personale di bordo dovrà essere edotto relativamente al Piano di Lavoro, alla suddivisione dei compiti e alle misure di sicurezza.

Movimento di rollio e beccheggio

Come accennato in precedenza, le particolari condizioni di lavoro possono accrescere il rischio di incidenti, specialmente nel caso di condizioni meteomarine avverse.

Anche in caso di condizioni meteomarine favorevoli, i consueti movimenti di rollio e beccheggio delle imbarcazioni potrebbero trasformarsi in un pericolo per l'incolumità del personale, sia per la possibilità di finire in mare che per cadute o lesioni che possono derivare dall'oscillazione dell'imbarcazione.

Va comunque ricordato che la jack-up barge (chiatta autosollevante) utilizzata come principale piattaforma di lavoro sarà di tipo fisso, innalzata di circa 10 m rispetto al livello del mare per mezzo di 4 o 6 gambe (colonne di sostegno allungabili) in appoggio al fondale marino; per tale ragione sarà possibile operare in sicurezza anche in caso di mare agitato.

Il personale impiegato sarà inoltre altamente specializzato per operazioni in mare aperto e appositamente addestrato; le misure di sicurezza adottate saranno specifiche per piattaforme di lavoro offshore.

Pericoli connessi alle attività subacquee

Le attività di cantiere connesse alla posa dei cavi marini prevedono sovente l'impiego di sommozzatori, soprattutto nei tratti in cui la posa deve essere di tipo manuale (ad es. nelle zone colonizzate da Posidonia oceanica).

Incidenti che possono occorrere durante le attività subacquee possono essere, ad esempio:

- foratura del timpano, comunque reversibile;
- embolia gassosa dovuta a insufficiente decompressione, possibile morte; – embolia traumatica dovuta ad una repentina risalita in superficie, possibile morte; – ebbrezza da alti fondali, con rischi di morte per annegamento.

È di fondamentale importanza l'impiego di personale altamente addestrato, con esperienza e adeguata preparazione fisica.

Il piano di lavoro dovrà essere altamente dettagliato e dovrà prevedere le misure di sicurezza da adottare in caso di emergenza o di improvvise condizioni meteomarine sfavorevoli.

L'attrezzatura di lavoro dovrà essere accuratamente ispezionata prima e al termine di ogni immersione.

Durante le fasi di immersione, il personale a bordo delle imbarcazioni di appoggio dovrà monitorare costantemente l'andamento dei lavori e intervenire prontamente in caso di emergenza. Il personale medico dovrà essere costantemente presente e valutare le condizioni fisiche dei sommozzatori prima di ogni immersione e al termine di essa.

Esposizione a rumore e vibrazioni

I lavoratori saranno soggetti al rumore e alle vibrazioni dovuti ai motori delle navi (pontoni, chiatte, imbarcazioni di appoggio) e all'impiego degli apparati meccanici (gru di sollevamento, martelli idraulici, trivella, ecc.) di cui è dotata la jack-up barge.

I possibili danni, la maggior parte dei quali reversibili con un adeguato periodo di riposo, possono essere:

- riduzione delle capacità uditive (esposizione a rumore);
- formicolii e alterazioni della sensibilità delle dita, dolori, artrosi precoce al gomito, polso e spalla (esposizione a vibrazioni).

L'impiego corretto dei dispositivi di protezione individuale (in primo luogo l'utilizzo di cuffie di protezione), il rispetto dei turni di lavoro e la costante sorveglianza da parte del personale medico minimizza il rischio a livelli accettabili.

Le classi di rischio e le relative misure di prevenzione sono riassunte nella seguente tabella:

Classi di Rischio	Misure di Prevenzione
Classe di Rischio 0 $L_{EX} \leq 80$ dB (A) $L_{picco} \leq 135$ dB (C)	Nessuna azione specifica
Classe di Rischio 1 $80 < L_{EX} \leq 85$ dB (A) $135 < L_{picco} \leq 137$ dB (C)	INFORMAZIONE E FORMAZIONE: in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore DPI: messa a disposizione dei lavoratori dei dispositivi di protezione (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193, comma1, lettera a) VISITE MEDICHE: solo su richiesta del lavoratore o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196, comma 2)
Classe di Rischio 2 $85 < L_{EX} \leq 87$ dB (A) $137 < L_{picco} \leq 140$ dB (C)	INFORMAZIONE E FORMAZIONE: in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore DPI: scelta dei DPI che consentano di eliminare o ridurre al minimo il rischio per l'udito, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (rif.D.Lgs. 81/08 art. 193, comma1, lettera c). Si esigerà altresì che tali DPI vengano indossati (rif. D.Lgs. 81/08 art. 193, comma1, lettera b) VISITE MEDICHE: obbligatorie (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196, comma 1)
Classe di Rischio 3 $L_{EX} > 87$ dB (A) $L_{picco} > 140$ dB (C)	INFORMAZIONE E FORMAZIONE: in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore; adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore DPI: scelta dei DPI che consentano di eliminare o ridurre al minimo il rischio per l'udito, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti (rif.D.Lgs. 81/08 art. 193, comma1, lettera c). Imposizione dell'obbligo di indossare tali DPI in grado di abbassare l'esposizione al di sotto dei valori inferiori di azione salvo richiesta e concessione in deroga da parte dell'organo vigilante competente (D.Lgs. 81/08 art.197) Verifica l'efficacia dei DPI e verifica che l'esposizione scende al di sotto del valore inferiore di azione. VISITE MEDICHE: obbligatorie (rif. D.Lgs. 81/08 art. 196, comma 1)

Tabella 12-1: Classi di Rischio e misure di prevenzioni.

Per quanto riguarda le vibrazioni il datore di lavoro dell'Impresa esecutrice dovrà valutare l'esposizione totale dei lavoratori esposti a tale rischio, come indicato dal D. Lgs. 81/08. Nel POS dovrà indicare gli esiti di tale valutazione.

Condizioni climatiche del luogo di lavoro (temperatura e umidità)

Poiché la maggior parte delle attività di cantiere si svolgerà all'aperto, sarà necessario adottare misure atte ad assicurare l'integrità fisica del personale nelle diverse condizioni climatiche, quali ad esempio divise impermeabili per i periodi primaverili e autunnali e schermature per l'irraggiamento solare nei mesi estivi.

RISCHI ON-SHORE

Il cantiere per la realizzazione degli scavi necessari alla posa e alla messa in opera degli elettrodotti terrestri interrati in progetto si configura come temporaneo o mobile, secondo la definizione espressa dall'art. 89, comma 1, lettera a) del D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 (TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO).

In fase di progettazione esecutiva dell'opera, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, sarà redatto il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (art. 100 del citato decreto).

In questa fase saranno date le indicazioni di massima relative alle misure di sicurezza che verranno approfondite in seguito.

Durante l'esecuzione dei lavori dovrà essere assicurata la circolazione in genere e degli aventi diritto. Dovranno essere collocati tutti i segnali previsti, cavalletti di protezione, tavole in legno per segnalare ai non vedenti la presenza dello scavo, lampade gialle intermittenti, lampade rosse accese durante le ore notturne e quanto altro occorra per la tutela della pubblica incolumità.

Tutti i necessari cartelli devono essere a sfondo giallo rifrangenti; le eventuali scritte devono essere bilingue; cartelli danneggiati o poco leggibili devono essere immediatamente sostituiti. Il materiale di risulta degli scavi di norma non deve essere depositato sul piano viabile.

12.3 Da un'analisi preliminare, i rischi a cui sono potenzialmente soggetti i lavoratori del cantiere sono riassumibili in due grandi categorie: rischi infortunistici e rischi igienici.

Tra i rischi infortunistici:

- incidenti dovuti allo scorretto impiego di macchine ed attrezzature;
- cadute dall'alto;
- cadute in piano;
- folgorazione;
- seppellimento;
- urti con materiale movimentato o sollevato con mezzi meccanici;
- proiezione di sassi;
- movimentazione manuale dei carichi.

Tra i rischi igienici:

- rumore a cui sono esposti gli addetti al cantiere;
- vibrazioni;
- sostanze potenzialmente pericolose o tossiche.

Nei paragrafi successivi sono analizzati i singoli rischi ed indicate le misure di prevenzione e protezione da adottare.

13. Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere

(Punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

13.1 Strade

13.1.1 Investimento da parte di mezzi in movimento in zone limitrofe al cantiere

L'investimento può avvenire sia da parte di mezzi esterni che da parte dei mezzi semoventi di cantiere. Prima dei lavori è necessario:

- verificare:
 - la possibilità di chiudere la strada, fermo restando la necessità di garantire il passaggio ai residenti e ai mezzi di emergenza;
 - la possibilità di chiudere la carreggiata;
 - la possibilità di eseguire i lavori in orari con presenza di traffico esterno limitato;
 - la presenza e la dislocazione di ostacoli fissi o di altri elementi in grado di condizionare il traffico esterno, tipo lampioni, muri ecc;
 - la morfologia e l'inclinazione delle aree di passaggio limitrofe al cantiere;
 - la possibilità di utilizzare il maggior spazio possibile.
- prevedere:
 - la posa di segnaletica stradale, così come previsto dal codice della strada, in relazione allo
 - specifico cantiere, concordata con l'ente proprietario della strada;
 - la posa di sistemi di protezione anti intrusione, quali barriere new jersey; o la possibilità di utilizzo del Segnale Mobile di Protezione; tale veicolo, definito "mezzo scudo", opera a protezione del cantiere nella corsia interessata dalla lavorazione in atto;
 - la posa della recinzione del cantiere; o la posa di sistemi di illuminazione notturna esterna e perimetrale del cantiere;
 - le procedure di sicurezza per l'allestimento e la dismissione degli apprestamenti e della
 - segnaletica esterna e perimetrale del cantiere, in presenza di traffico veicolare esterno;
 - le procedure di sicurezza per l'uso temporaneo di aree esterne al cantiere, in presenza di traffico veicolare esterno.

Durante i lavori è necessario:

- osservare quanto stabilito in sede preliminare, ed indicato nel PSC e nel POS, relativamente a:
 - posa della segnaletica, delle barriere di protezione e della recinzione; o programma e cronologia dei lavori; o posa della segnaletica e illuminazione esterna o perimetrale del
 - cantiere;
 - procedure di sicurezza stabilite;

- segnalare situazioni di rischio non previste o sottovalutate in sede preliminare;
- indossare abbigliamento ad alta visibilità;
- mantenere sgombrere le vie di accesso al cantiere;
- prevedere la presenza di “movieri” per la regolamentazione del traffico veicolare in caso di lavori eseguiti su strade aperte al traffico e soprattutto nelle manovre eseguite da mezzi d’opera in retromarcia;
- interrompere i lavori in caso di: scarsa visibilità o condizioni meteorologiche negative, come ad esempio in presenza di ghiaccio o neve.

Al termine dei lavori è necessario:

- osservare le procedure di sicurezza previste per la dismissione degli apprestamenti e della segnaletica esterna e perimetrale al cantiere;
- indossare abbigliamento ad alta visibilità.

13.1.2 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Strade: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

13.1.3 Rischi specifici:

- 1) Investimento;

13.2 Insediamenti produttivi

Insediamenti produttivi eventualmente presenti in prossimità del cantiere, in grado di interferire con le attività che vi svolgono.

14. Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante

(Punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Durante la movimentazione del materiale dall'ingresso delle strade di accesso verso il cantiere principale ubicato in prossimità della banchina del porto di Oristano, nonché dall'ingresso delle strade comunali/provinciali alle aree di scavo del cavidotto e realizzazione della sotto stazione, e/o dall'area di stoccaggio del materiale verso il cantiere e/o viceversa per il deposito dei materiali di risulta, potranno crearsi interferenze con il normale utilizzo del percorso stradale e pedonale degli utenti della strada e/o il personale operante nelle aree del porto e/o appaltatrici di altri lavori, personale presente sulle strade.

Occorrerà procedere con la massima attenzione e seguendo alla lettera tutte le prescrizioni nel rispetto del codice della strada, del codice della navigazione, del regolamento del porto, se non diversamente concordato in fase di riunione di coordinamento.

Specificatamente per i sub cantieri stradali si possono sinteticamente ed in maniera non esaustiva riassumersi come di seguito:

- **rispettare la segnaletica orizzontale e verticale,**
- **procedere con un limite di velocità pari ai km/h indicati lungo le strade di accesso e comunque non superiore a 10 km/h ad ogni ingresso/uscita dalle aree di cantiere verso le strade pubbliche;**
- **indossare la cintura di sicurezza,**
- **dare la precedenza ai pedoni**
- **rallentare in prossimità dei dossi e incroci.**



Rispetta la segnaletica quando accedi in auto in stabilimento



Utilizza la cintura di sicurezza fin quando avrai parcheggiato

Dai sempre la precedenza ai pedoni



Rispetta il limite massimo di velocità di 10 KM/h



Ricordati di rallentare in prossimità di dossi e/o incroci



14.1 Abitazioni e scuole

Soprattutto nella realizzazione del collegamento del cavidotto in direzione della stazione, le aree di cantiere saranno limitrofe ai paesi e di conseguenza la presenza di abitazioni, scuole sarà da valutare come segue:

ABITAZIONI

14.1.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

14.1.2 Rischi specifici:

- 1) Rumore;
- 2) Polveri;

SCUOLE

14.1.3 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

14.1.4 Rischi specifici:

- 1) Rumore;
- 2) Polveri.

15. Descrizione caratteristiche idrogeologiche

(Punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Fare riferimento agli specifici elaborati allegati al progetto di cui ai cod. OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-04 e OW.ITA-SAR-GEN-OWC-ENV-RPT-07.

16. Organizzazione del cantiere

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(Art. 17, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

In questo raggruppamento andranno considerate le situazioni di pericolosità e le necessarie misure preventive, relative all'organizzazione del cantiere. Secondo quanto richiesto dall'Allegato XV, punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione dovrà riguardare, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi di almeno i seguenti aspetti:

- a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
- b) servizi igienico-assistenziali;
- c) viabilità principale di cantiere;
- d) gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
- e) gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
- f) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 102 del D.Lgs. 81/2008 (Consultazione del RLS);
- g) le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'art. 92, comma 1, lettera c) (Cooperazione e coordinamento delle attività);
- h) le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- i) la dislocazione degli impianti di cantiere;
- j) la dislocazione delle zone di carico e scarico;
- k) le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti.

Una volta definita l'area di incantieramento principale (cantiere base), sarà necessario provvedere alla fornitura dei sottoservizi (idrico, elettrico, fognario e telefonico) alla stessa, in maniera da renderla adatta allo scopo cui sarà destinata.

A tal proposito si dovrà individuare il punto più vicino all'area di incantieramento del passaggio dei suddetti sottoservizi, generalmente interrati, e dei punti di attacco all'area stessa, e, quindi, provvedere ad uno scavo a sezione obbligata di profondità non inferiore ad un metro, per il collegamento delle tubazioni e dei cavidotti atti allo scopo.

Tali linee dovranno scorrere parallelamente tra di loro senza mai interferire o sovrapporsi in modo da non creare punti di promiscuità, e, nel caso della linea di alimentazione elettrica, si giudicherà all'atto dell'incantieramento se sarà più conveniente realizzare un passaggio interrato o aereo dal punto di consegna ENEL.

L'organizzazione del cantiere, è dunque l'attività di individuazione e realizzazione di tutti gli apprestamenti e gli impianti a rete necessari per garantire la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro.

Per il CANTIERE va prevista l'organizzazione sia del campo base, sia delle aree di intervento.

Il campo base è organizzato come un classico cantiere edile o di ingegneria civile, tenendo conto di tutti gli aspetti di organizzazione, quali:

- ✓ Recinzioni e segnaletica di sicurezza.
- ✓ Accessi e viabilità interna.
- ✓ Impianti a rete in cantiere (elettricità e impianti di terra, acqua e gas).
- ✓ Deposito dei materiali.
- ✓ Area di stoccaggio materiali tolti d'opera e rifiuti.
- ✓ Servizi logistici ed igienico assistenziali.
- ✓ Gestione delle emergenze (pronto soccorso e antincendio).

Le aree di intervento invece, dal momento che sono aree poste il più delle volte in luoghi difficilmente accessibili e frequentate dai lavoratori solo per il tempo strettamente necessario allo svolgimento delle attività, possono essere organizzate prendendo in considerazione anche solo alcuni degli aspetti previsti per il campo base.

Nel seguito sono descritti tutti gli aspetti organizzativi citati, con riferimento sia al campo base che alle aree di intervento.

Di seguito sono descritti tutti gli aspetti organizzativi principali citati con riferimento sia al campo base, che ai sotto cantieri stradali che alle aree di intervento:

16.1 Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

Il cantiere sarà opportunamente recintato al fine di evitare interferenze con situazioni estranee al cantiere stesso. Saranno definite al suo interno delle aree di circolazione per i mezzi, per il personale e per lo stoccaggio dei materiali; sarà posta inoltre particolare cura affinché persone non attinenti al cantiere, transittanti nelle aree ad esso limitrofe, non si trovino in condizioni di pericolo.

Bisognerà porre nelle zone di migliore visibilità apposita cartellonistica di sicurezza per tutte le tipologie di rischio presenti nel cantiere.

La tipologia di recinzione, nonché di segnaletica, varia non soltanto in base ai lavori da eseguire, ma anche all'ubicazione del cantiere e alle caratteristiche dell'ambiente esterno (ad esempio cantiere ubicato nei pressi di un centro abitato e in prossimità di strade, oppure cantieri ubicati in zone isolate difficilmente accessibili). In ogni caso bisogna sempre verificare preventivamente le disposizioni dei regolamenti comunali edilizi vigenti e contenenti le indicazioni sulla realizzazione delle recinzioni di cantiere.

Con riferimento alla segnaletica di sicurezza, quella di prescrizione e quella generale riguardante divieto e pericolo viene esposta esclusivamente nel campo base e ha valenza per il CANTIERE e pertanto non viene replicata nelle aree di intervento, anche in considerazione del fatto che il personale addetto si riferisce al campo base come luogo di partenza verso le specifiche aree di intervento.

In caso di presenza di rischi particolari connessi alle attività o alla specifica area di lavoro, la segnaletica di divieto e pericolo non prevista nel campo base, viene invece esposta presso l'area di intervento.

In ogni caso nelle aree di intervento è prevista anche la segnaletica di divieto e di pericolo rivolta ai non addetti ai lavori, quale ad esempio il divieto di accesso per persone estranee.

Nelle aree di intervento sono anche previste eventuali segnaletiche di informazione (salvataggio – bandierine per luogo sicuro).

Di seguito sono riportate le indicazioni specifiche per ciascuna tipologia di area.

Campo base

La recinzione e la segnaletica del campo base devono essere eseguite alla stregua di un classico cantiere edile o di ingegneria civile. Per la recinzione si può utilizzare rete plastificata e traforata, sorretta da sostegni in legno o in metallo di altezza non inferiore a quella richiesta dal regolamento edilizio vigente nel Comune dove si svolgono i lavori, e comunque non inferiore a 2 metri per cantieri presso centri abitati, e 1.5 metri per cantieri infrastrutturali isolati.

Area per l'utilizzo di elicottero

Per tutte le aree in cui è previsto l'utilizzo temporaneo dell'elicottero, non sono previste di norma recinzioni di alcun tipo dal momento che il flusso d'aria del rotore potrebbe sollevare e sollecitare pericolosamente le strutture di sostegno e la stessa rete di recinzione. È opportuno inoltre che anche nelle immediate vicinanze non siano presenti strutture ed elementi che possano essere sollevati dal vento o possano ostacolare le manovre dell'elicottero.

Laddove l'elicottero debba eseguire le manovre in aree in cui siano presenti recinzioni – ad esempio scarico/carico di materiali presso un'“area sostegno” o “area lungo linea” oppure operazioni di montaggio/smontaggio di sostegni, armamenti e accessori – queste dovranno essere abbassate durante il tempo strettamente necessario alle operazioni di volo oppure, se ciò non è possibile, si dovrà verificare che le recinzioni siano in ogni caso resistenti e ben ancorate al terreno. Al fine di segnalare ad eventuale personale in transito l'area in cui viene utilizzato temporaneamente l'elicottero, può essere posizionata una corda segnaletica resistente, visibile e ben ancorata a terra che circoscriva l'area di manovra ad un'adeguata distanza.

È inoltre prevista l'individuazione di un'area, quale “luogo sicuro”, preposta alla raccolta del personale in occasione delle manovre di atterraggio, di decollo o in generale di manovra dell'elicottero. Tale area viene individuata di volta in volta e opportunamente segnalata al personale (ad esempio attraverso il posizionamento di una bandiera segnaletica).

Nel caso particolare di elicottero che opera per lo stendimento dei cordoni nell'ambito della “Area distribuita lungo linea”, è previsto, in sostituzione della perimetrazione dell'area, la presenza di personale addetto alla sorveglianza o moviere in numero sufficiente, posizionato in opportuni punti lungo il tracciato (incroci con strade, o luoghi frequentati), addetto a segnalare e ad impedire l'accesso alle aree di lavoro alle persone estranee. Per tale personale coinvolto (stazione argano, freno, elicotterista, personale lungo linea, ecc.) è necessario il continuo collegamento radio.

Area deposito lungo linea

Le aree di deposito lungo linea devono essere opportunamente recintate in modo da impedire l'accesso all'area di persone estranee. Si utilizza normalmente rete plastificata sorretta da sostegni in legno o metallo, oppure pannelli in rete metallica con blocchetti di cemento di base. L'altezza è fissata dal regolamento edilizio comunale e comunque mai inferiore a 1,5 metri.

Area per attività preliminari

Generalmente per tali aree non sono previste recinzioni. Durante le attività è comunque sempre presente personale incaricato di presidiare l'area che segnali tempestivamente ad eventuali persone terze la presenza di lavori. In caso di sospensione temporanea delle attività l'area deve essere lasciata in assoluta condizione di sicurezza.

Per specifiche attività, quali ad esempio le indagini geognostiche effettuate con particolari apparecchiature, è invece prevista la segnalazione delle aree tramite nastro bianco/rosso sorretto da sostegni in legno o metallo. Qualora si renda necessario lasciare sul luogo di lavoro attrezzature e/o materiali, si deve provvedere a recintare l'area in modo sicuro tramite rete plastificata apponendo i necessari segnali di divieto di accesso agli estranei (come per le aree deposito).

Area del sostegno

Le caratteristiche della recinzione vengono definite in base alla tipologia e alla durata delle attività svolte nell'area del sostegno. Nello specifico per interventi di breve durata che si concludono nell'arco di una giornata (quali ad esempio attività di manutenzione) non è necessaria la recinzione, ma è sufficiente la presenza di un addetto che impedisca l'accesso a terzi nell'area di lavoro. Durante le interruzioni giornaliere sarà sufficiente la segnalazione dell'area di lavoro con nastro bianco/rosso e segnaletica di sicurezza (cartello lavori in corso e divieto di accesso)

Per le attività di durata maggiore di un giorno è necessario recintare l'area per mezzo di rete plastificata o in metallo al fine di evitare l'accesso di personale estraneo sia durante le attività lavorative che durante le interruzioni di lavoro (sia serali che diurne).

Area per le attività localizzate lungo la linea

Le caratteristiche della recinzione vengono definite in base alla tipologia e alla durata delle attività svolte nell'area di linea. Nello specifico per interventi di breve durata che si concludono nell'arco di una giornata (quali ad esempio attività di manutenzione) non è necessaria la recinzione, ma è sufficiente la presenza di un addetto che impedisca l'accesso a terzi nell'area di lavoro. Durante le interruzioni giornaliere o) sarà sufficiente la segnalazione dell'area di lavoro con nastro bianco/rosso e opportuna segnaletica di divieto e di pericolo (ad esempio il cartello di lavori in corso e di divieto di accesso).

In caso di attività o permanenza in loco di attrezzature/infrastrutture, di durata maggiore di un giorno è necessario recintare l'area per mezzo di rete plastificata o in metallo al fine di evitare l'accesso di personale estraneo sia durante le attività lavorative che durante le interruzioni di lavoro (sia serali che diurne).

Area distribuita lungo linea

L'area distribuita lungo linea non è segregabile e pertanto durante le attività, deve essere opportunamente presidiata in corrispondenza dei suoi punti critici, come gli attraversamenti di aree frequentate (ad esempio parchi, strade, giardini, ecc.) da personale addetto, disposto in modo da essere visibile agli altri addetti collegati via radio e intervenendo in funzione dei casi, per interrompere i lavori o per segnalare ad eventuali estranei la presenza delle lavorazioni.

Le infrastrutture interferenti, come strade, ferrovie, autostrade, linee MT/BT, ecc., saranno protette da adeguate "opere provvisorie" (piantane o simili), secondo quanto prescritto dalle norme di sicurezza relativa alle attività e dalle indicazioni del proprietario/gestore dell'infrastruttura

16.1.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Recinzione del cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni: il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.

- 2) segnale:  Divieto di accesso alle persone non autorizzate;
- 3) segnale:  Carichi sospesi;
- 4) segnale:  Uscita autoveicoli;
- 5) segnale:  Caduta con dislivello;
- 6) segnale:  Caduta materiali;
- 7) segnale:  Pericolo caduta;
- 8) segnale:  Uso mezzi protezione (2);
Obbligo uso mezzi di protezione personale in dotazione a ciascuno
- 9) segnale:  Veicoli passo uomo;

16.2 Accesso al cantiere di operatori e mezzi

Le vie di accesso sono i percorsi veicolari e pedonali che dalle vie della viabilità ordinaria (strade pubbliche o private) permettono il raggiungimento delle varie aree del CANTIERE (campo base e aree di intervento).

La viabilità interna, sia veicolare che pedonale, trova applicazione solo nel campo base e deve essere riportata nel lay-out di cantiere con l'indicazione del tracciato della viabilità interna, l'individuazione dei soli percorsi pedonali, di quelli riservati ai mezzi e quelli misti.

Nelle aree di intervento, in caso di accesso dei veicoli questi trovano immediatamente allocazione nelle aree destinate ai propri rispettivi utilizzi non essendo in genere previsti movimenti veicolari, se non piccoli spostamenti di riposizionamento non ripetitivi. Ogni spostamento di riposizionamento è regolato da personale a terra.

Accessi veicolari

Nella scelta dell'ubicazione delle aree di CANTIERE si tiene sempre conto della disponibilità di strade pubbliche o private da utilizzare come accessi al CANTIERE.

Se la via di accesso alle aree di CANTIERE appartiene alla pubblica viabilità, non è previsto alcun intervento finalizzato alla gestione della viabilità, ma la sola affissione di appositi cartelli di segnalazione di entrata/uscita mezzi in corrispondenza dell'ingresso delle aree.

Al contrario, la via di accesso alle aree di CANTIERE deve essere realizzata in modo tale da garantire almeno il transito, ad un unico senso di marcia, dell'automezzo di maggiori dimensioni destinato alla specifica area di CANTIERE; deve inoltre prevedere aree / piazzole di manovra nei tratti in cui non fosse garantita la visibilità diretta di due mezzi in transito ad opposto senso di marcia.

Qualora non sia possibile dotare la viabilità di apposite aree/piazzole, si deve prevedere la regolamentazione del transito in modo alternato, tramite impianto semaforico o personale addetto radio – munito. Tali vie di accesso, configurandosi come opere provvisorie, non prevedono interventi di finitura (asfaltatura, illuminazione, ecc.).

In ogni caso, la realizzazione della via di accesso, sottoposta ad autorizzazione, fin dalla sua progettazione, deve essere tale da garantire sempre il rispetto ambientale evitando interventi troppo invasivi sul territorio.

Relativamente alle sole aree di intervento, qualora a seguito di indagini preliminari risulti praticamente impossibile la realizzazione di piste adeguate e sicure al transito degli automezzi, si dovranno necessariamente utilizzare mezzi alternativi (per esempio elicottero, ragno, teleferiche, ecc.).

Nella conduzione degli automezzi, la velocità deve essere limitata per garantire la massima sicurezza in ogni condizione e comunque ridotta a passo d'uomo in corrispondenza dei posti di lavoro o di passaggio. Le manovre in spazi ristretti od impegnati devono avvenire con l'aiuto di personale a terra.

Le vie di acceso devono essere appositamente segnalate in corrispondenza degli incroci con la viabilità ordinaria, tramite apposita cartellonistica stradale (divieto di accesso, entrata/uscita automezzi, ecc.)

Tutte le strade di accesso, indipendentemente che siano già esistenti o realizzate allo scopo, devono essere in grado di resistere al transito dei mezzi destinati alle aree di CANTIERE, con pendenze e curve adeguate alle necessità dei mezzi stessi di larghezza di almeno 0,70 m. oltre la dimensione massima del mezzo più ingombrante e con pendenze adeguate alle massime superabili dai mezzi che devono percorrere tali strade.

Accessi pedonali

Per il campo base, generalmente non è necessario prevedere un percorso di accesso pedonale dal momento che sia il personale addetto che non addetto (visitatori, personale di controllo, personale tecnico esterno) vi accede tramite automezzi oppure mezzi propri.

Per le aree di intervento ed i sub cantieri stradali si possono verificare tre eventualità:

- esiste un accesso veicolare realizzato al di fuori della viabilità ordinaria
- non esiste un accesso veicolare ma esiste un sentiero
- non esistono sentieri o tracce visibili

Nel primo caso, di norma non è previsto l'accesso pedonale. Laddove necessario viene gestita l'eventuale interferenza tra pedone ed automezzo attraverso l'introduzione di apposita segnalazione utile ad orientare il pedone sul lato su cui transitare o che regoli l'alternanza del traffico veicolare e pedonale.

Nel secondo caso viene contrassegnato con idonea segnaletica, inclusa quella eventuale di divieto e di pericolo.

Nel terzo caso segnalato con bandierine o frecce/bolli di vernice su superfici di piante o rocce, oltre ad eventuale segnalazione di divieto e di pericolo.

Al fine di rendere i percorsi pedonali idonei al transito del personale addetto ai lavori afferenti gli elettrodotti, e come tale già formato e informato dei rischi insiti dell'attività (DVR), verranno introdotti appositi apprestamenti quali barriere protettive/parapetti in corrispondenza di strapiombi/dirupi, oppure linee di vita anticaduta, punti di sosta su sentieri impervi.

La zona di carico e scarico degli automezzi, con accesso riservato, dovrà essere delimitata anche all'interno con staccionata onde garantire la sicurezza della circolazione pedonale dei lavoratori anche durante le operazioni di carico e scarico.

In corrispondenza dell'accesso veicolare dovrà essere affissa la prevista segnaletica di divieto per le persone.

16.2.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Accesso personale e mezzi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso personale e mezzi. L'accesso del personale e dei mezzi dovrà sempre essere autorizzato dal capocantiere che fornirà ai conducenti opportune informazioni sugli eventuali elementi di pericolo presenti in cantiere. L'impresa appaltatrice dovrà individuare il personale addetto all'esercizio della vigilanza durante la permanenza del fornitore in cantiere.

- 2) segnale:  Veicoli passo uomo;

16.2.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento;

16.3 Dislocazione degli impianti di cantiere

Per impianti di cantiere si intendono gli impianti elettrici, di messa a terra e di protezione, le alimentazioni idriche e del gas e gli scarichi per i servizi igienico assistenziali. Questi impianti, se necessario, sono realizzati nel campo base e nei sub cantieri lungo il percorso stradale del cavidotto interrato, dove sono presenti uffici, strutture logistiche e servizi igienico assistenziali.

Nelle aree di intervento generalmente non è presente alcun impianto dal momento che le aree vengono allestite e dismesse nell'arco di pochi giorni e le attività svolte hanno breve durata. In assenza di impianti a rete, si adottano i seguenti apprestamenti:

1. per la fornitura di energia elettrica potranno essere installati, a discrezione, gruppi elettrogeni di adeguata potenza dotati dei necessari dispositivi per la limitazione delle emissioni sonore e dei prodotti di combustione.
2. per l'approvvigionamento idrico si fa ricorso a serbatoi installati su mezzi semoventi (o rimorchiabile) di dimensioni adatte al numero di personale addetto. Quest'ultima soluzione può essere adottata anche nel caso di aree di intervento in cui necessita la presenza temporanea di acqua per le lavorazioni. Relativamente all'acqua potabile è sufficiente fornirla

tramite piccoli contenitori o bottiglie. Nel caso particolare di aree di intervento non accessibili con gli automezzi, ma raggiungibili solo a piedi, saranno forniti ai lavoratori, insieme ai dispositivi di protezione individuale, contenitori di acqua potabile.

3. i servizi saranno dotati di deposito di accumulo (acque chiare e WC chimici). L'eventuale conferimento degli scarichi dei servizi alla rete pubblica di raccolta delle acque bianche sarà effettuato a seguito del trattamento a norma di legge.

16.3.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione degli impianti di cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Dislocazione degli impianti di cantiere. Le condutture aeree andranno posizionate nelle aree periferiche del cantiere, in modo da preservarle da urti e/o strappi; qualora ciò non fosse possibile andranno collocate ad una altezza tale da evitare contatti accidentali con i mezzi in manovra. Le condutture interrato andranno posizionate in maniera da essere protette da sollecitazioni meccaniche anomale o da strappi. A questo scopo dovranno essere posizionate ad una profondità non minore di 0,5 m od opportunamente protette meccanicamente, se questo non risultasse possibile. Il percorso delle condutture interrato deve essere segnalato in superficie tramite apposita segnaletica oppure utilizzando idonee reti indicatrici posizionate appena sotto la superficie del terreno in modo da prevenire eventuali pericoli di tranciamento durante l'esecuzione di scavi.

- 2) segnale:  Tensione elettrica pericolosa;

16.3.2 Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

16.4 Dislocazione delle zone di carico e scarico

La zona di carico e scarico degli automezzi, con accesso riservato, deve essere delimitata anche all'interno con staccionata onde garantire la sicurezza della circolazione pedonale dei lavoratori anche durante le operazioni di carico e scarico.

In corrispondenza dell'accesso veicolare dovrà essere affissa la prevista segnaletica di divieto per le persone.

16.4.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Dislocazione delle zone di carico e scarico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Dislocazione delle zone di carico e scarico. Le zone di carico e scarico andranno posizionate: **a)** nelle aree periferiche del cantiere, per non essere d'intralcio con le lavorazioni presenti; **b)** in prossimità degli accessi carrabili, per ridurre le interferenze dei mezzi di trasporto con le lavorazioni; **c)** in prossimità delle zone di stoccaggio, per ridurre i tempi di movimentazione dei carichi con la gru e il passaggio degli stessi su postazioni di lavoro fisse.

16.4.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

16.5 Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)

16.5.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto elettrico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

Gruppo elettrogeno. Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Rete elettrica di terzi. Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

Dichiarazione di conformità. L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

- 2) Impianto idrico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. La distribuzione dell'acqua per usi lavorativi deve essere fatta in modo razionale, evitando in quanto possibile l'uso di recipienti improvvisati in cantiere. Le tubature devono essere ben raccordate tra loro e, se non interrate, devono risultare assicurate a parti stabili della costruzione o delle opere provvisorie. Si deve evitare il passaggio di tubature in corrispondenza dei conduttori o di altre componenti degli impianti elettrici. In corrispondenza dei punti di utilizzo devono essere installati idonei rubinetti e prese idriche; inoltre devono essere installati idonei sistemi per la raccolta dell'acqua in esubero o accidentalmente fuoriuscita.

- 3) segnale:  Tensione elettrica pericolosa;

16.5.2 Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

16.6 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

16.6.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto di terra: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. L'impianto di terra deve essere unico per l'intera area occupata dal cantiere è composto almeno da: elementi di dispersione; conduttori di terra; conduttori di protezione; collettore o nodo principale di terra; conduttori equipotenziali.

- 2) Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Le strutture metalliche presenti in cantiere, quali ponteggi, gru, ecc., che superano le dimensioni limite per l'autoprotezione devono essere protette contro le scariche atmosferiche. L'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche può utilizzare i dispersori previsti per l'opera finita; in ogni caso l'impianto di messa a terra nel cantiere deve essere unico.

3) segnale:  Tensione elettrica pericolosa;

4) segnale:  Messa a terra;

5) segnale:  Impianti elettrici;

Impianti elettrici sotto tensione

16.6.2 Rischi specifici:

1) Elettrocuzione;

16.7 Impianto elettrico di cantiere

Impianti di alimentazione

La distribuzione dell'energia elettrica necessaria alle apparecchiature avverrà attraverso linee elettriche protette singolarmente: da quadri principali si dirameranno, a servizio dei settori d'impiego, i quadri elettrici secondari. I cavi elettrici saranno sempre protetti dalle sollecitazioni termiche e dal tranciamento. Sui quadri elettrici secondari saranno montate le prese a spina con i relativi dispositivi di protezione. È opportuno etichettare le spine per individuare immediatamente gli organi di comando ed i circuiti ai quali i dispositivi montati sul quadro elettrico si riferiscono. Le prese a spina per correnti nominali superiori a 16 A saranno tipo interbloccato provviste di fusibili o di dispositivo di comando e di protezione alle sovracorrenti. I componenti dei quadri secondari saranno singolarmente protetti a monte da interruttori differenziali coordinati con l'impianto di terra; tale impianto assicurerà l'equipotenzialità dell'area interessata.

Condizioni di sicurezza impianto di alimentazione

- Controllare che siano sempre a posto coperchi e ripari, interruttori, valvole morsetti di attacco, ecc.
- Non toccare parti scoperte.
- Proteggere i conduttori elettrici da acqua, cemento, calce; non calpestarli, non farli strisciare. Intervenire quando il rivestimento è logoro o interrotto.
- Per poter toccare interruttori, valvole, motori, portalampade, cavi elettrici: mani, piedi e corpo devono essere asciutti, inoltre non si devono toccare contemporaneamente altre parti metalliche vicine.
- Nello spostamento di ogni macchina alimentata elettricamente: aprire l'interruttore a monte del cavo volante, oltre a quello sulla macchina.

- Quando scatta o fonde una valvola: ricaricarla o mettere un fusibile uguale a quello precedente; se scatta o fonde ancora, avvertire l'elettricista per la ricerca della causa che provoca il guasto.
- Quando occorrono lampade portatili: usare le apposite senza improvvisarne con mezzi di fortuna inadeguati.
- Lavorando nel bagnato: usare utensili ed apparecchi portatili a tensione ridotta, per mezzo di trasformatori.

La manutenzione ed il controllo periodico dell'impianto devono essere affidati ad un elettricista di professione, anche esperto delle condizioni particolari di funzionamento degli impianti di cantiere. Il controllo periodico non deve limitarsi al solo controllo visivo delle parti, ma deve prevedere la misurazione dell'isolamento degli apparecchi e delle linee elettriche, della resistenza delle linee dei dispersori di terra, tutte da effettuarsi con gli appositi apparecchi dal personale dell'impresa appaltatrice.

Gli apparecchi elettrici dovranno essere perfettamente integri e funzionanti: non potranno essere utilizzati utensili con interruttori rotti, e spine non conformi a quelle previste dalla normativa CEI 23-12.

Allacciamento dei sottoservizi all'area di incantieramento

Una volta definita l'area di incantieramento sarà necessario provvedere alla fornitura dei sottoservizi (idrico, elettrico, fognario e telefonico) alla stessa, in maniera da renderla adatta allo scopo cui sarà destinata.

A tal proposito si dovrà individuare il punto più vicino all'area di incantieramento del passaggio dei suddetti sottoservizi, generalmente interrati, e dei punti di attacco all'area stessa, e, quindi, provvedere ad uno scavo a sezione obbligata di profondità non inferiore ad un metro, per il collegamento delle tubazioni e dei cavidotti atti allo scopo.

Tali linee dovranno scorrere parallelamente tra di loro senza mai interferire o sovrapporsi in modo da non creare punti di promiscuità, e, nel caso della linea di alimentazione elettrica, si giudicherà all'atto dell'incantieramento se sarà più conveniente realizzare un passaggio interrato o areo dal punto di consegna ENEL.

16.7.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Impianto elettrico: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Per la fornitura di energia elettrica al cantiere l'impresa deve rivolgersi all'ente distributore. Dal punto di consegna della fornitura ha inizio l'impianto elettrico di cantiere, che solitamente è composto da: quadri (generali e di settore); interruttori; cavi; apparecchi utilizzatori. Agli impianti elettrici dei servizi accessori quali baracche per uffici, mense, dormitori e servizi igienici non si applicano le norme specifiche previste per i cantieri.

Gruppo elettrogeno. Quando la rete elettrica del cantiere viene alimentata da proprio gruppo elettrogeno le masse metalliche del gruppo e delle macchine, apparecchiature, utensili serviti devono essere collegate elettricamente tra di loro e a terra.

Rete elettrica di terzi. Quando le macchine e le apparecchiature fisse, mobili, portatili e trasportabili sono alimentate, anziché da una rete elettrica dell'impresa, da una rete di terzi, l'impresa stessa deve provvedere all'installazione dei dispositivi e degli impianti di protezione in modo da rendere la rete di alimentazione rispondente ai requisiti di sicurezza a meno che, prima della connessione, non venga effettuato un accertamento delle condizioni di sicurezza con particolare riferimento all'idoneità dei mezzi di connessione, delle linee, dei dispositivi di sicurezza e dell'efficienza del collegamento a terra delle masse metalliche. Tale accertamento può essere effettuato anche a cura del proprietario dell'impianto che ne dovrà rilasciare attestazione scritta all'impresa.

Dichiarazione di conformità. L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, integrata dagli allegati previsti dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, che va conservata in copia in cantiere.

16.7.2 Rischi specifici:

- 1) Elettrocuzione;

16.8 Servizi igienico-assistenziali

16.8.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi igienico-assistenziali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Servizi igienico-assistenziali. All'avvio del cantiere, qualora non esistano condizioni obiettive in relazione anche alla durata dei lavori o non esistano disponibilità in luoghi esterni al cantiere, devono essere impiantati e gestiti servizi igienico-assistenziali proporzionati al numero degli addetti che potrebbero averne necessità contemporaneamente. Le aree dovranno risultare il più possibile separate dai luoghi di lavoro, in particolare dalle zone operative più intense, o convenientemente protette dai rischi connessi con le attività lavorative. Le aree destinate allo scopo dovranno essere convenientemente attrezzate; sono da considerare in particolare: fornitura di acqua potabile, realizzazione di reti di scarico, fornitura di energia elettrica, vespaio e basamenti di appoggio e ancoraggio, sistemazione drenante dell'area circostante.

16.9 Zone di deposito attrezzature

16.9.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di deposito attrezzature: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di deposito attrezzature. Le zone di deposito delle attrezzature di lavoro andranno differenziate per attrezzi e mezzi d'opera, posizionate in prossimità degli accessi dei lavoratori e comunque in maniera tale da non interferire con le lavorazioni presenti.

16.9.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

16.10 Zone di stoccaggio dei rifiuti

La gestione dei rifiuti all'interno di un cantiere temporaneo o rappresenta una serie di operazioni, fra loro coordinate ed orientate al rispetto ambientale e della normativa tecnica e legislativa vigente.

Nella fattispecie i rifiuti prodotti dovranno essere trasportati dal luogo di produzione all'area predisposta per lo stoccaggio temporaneo ove sarà prevista una raccolta differenziata di tutte le tipologie di rifiuti prodotti, prescindendo dai loro quantitativi ed evitando ogni forma di miscelazione.

In tali aree saranno approntati contenitori per la raccolta di tali rifiuti aventi una capienza non superiore a 200 litri, una banda colorata e indelebile identificativa del rifiuto, il simbolo di rifiuto (R nera in campo giallo) con la denominazione della tipologia di rifiuto.

In tali aree dovranno essere allocate opportuni mezzi estinguenti, doccia lavaocchi, assorbitori, presidio di emergenza, ecc., sistemi di misure di protezione a carattere collettivo (sistema di aspirazione dei vapori, pompa a vuoto per il travaso dei rifiuti liquidi, ecc.) ed individuale (mascherine, guanti, occhiali, camici, ecc.).

Per gli operatori bisognerà collocare una idonea segnaletica, posta all'esterno e all'interno, da cui si evincano le indicazioni comportamentali riguardanti le operazioni di travaso, i primi interventi che si devono prestare in caso di contaminazione accidentale (della pelle, degli occhi), in caso di ingestione, gli interventi necessari per bonificare il suolo da eventuali rifiuti fuoriusciti, le modalità di spegnimento degli incendi, ecc.

Si dovrà inoltre prevedere un presidio di emergenza (coperta antifiamma, maschera antigas, ecc.) nelle estreme vicinanze del deposito, nel caso in cui contenga sostanze infiammabili in grande quantità.

16.10.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio dei rifiuti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di stoccaggio dei rifiuti. Le zone di stoccaggio dei rifiuti devono essere posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili. Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri e esalazioni maleodoranti, sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

16.10.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

16.11 Zone di stoccaggio materiali

16.11.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di stoccaggio materiali. Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgono lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

16.11.2 Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Investimento, ribaltamento;

16.12 Mezzi estinguenti

16.12.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Mezzi estinguenti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Mezzi estinguenti. Devono essere predisposti mezzi ed impianti di estinzione idonei in rapporto alle particolari condizioni in cui possono essere usati, in essi compresi gli apparecchi estintori portatili o carrellati di primo intervento. Detti mezzi ed impianti devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto.

16.13 Aree per deposito manufatti (scoperta)

16.13.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Zone di stoccaggio materiali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Zone di stoccaggio materiali. Le zone di stoccaggio dei materiali devono essere identificate e organizzate tenendo conto della viabilità generale e della loro accessibilità. Particolare attenzione deve essere posta per la scelta dei percorsi per la movimentazione dei carichi che devono, quanto più possibile, evitare l'interferenza con zone in cui si svolgono lavorazioni. Le aree devono essere opportunamente spianate e drenate al fine di garantire la stabilità dei depositi. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi; qualora tali depositi siano necessari per le condizioni di lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature o sostegno preventivo della corrispondente parete di scavo.

16.13.2 Rischi specifici:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Investimento, ribaltamento;

16.14 Segnaletica di sicurezza

Si distingue:

- Segnaletica di sicurezza: segnaletica che, riferita ad una determinata macchina o situazione, trasmette mediante un colore o un segnale un messaggio di sicurezza.
- Avvisi: informazioni specifiche destinate ai lavoratori.
- Targhe: indicazioni riferite a caratteristiche di una macchina, attrezzatura o manufatto.

Obblighi del datore di lavoro

Un obbligo generale ed espresso è previsto dall'art. 163 del D.Lgs. n. 81/2008. Tale norma stabilisce che quando, anche a seguito della valutazione effettuata in conformità all'articolo 28, risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da Allegato XXIV a Allegato XXXII.

Qualora sia necessario fornire mediante la segnaletica di sicurezza indicazioni relative a situazioni di rischio non considerati negli allegati da XXIV a XXXII, il datore di lavoro, anche in riferimento alle norme di buona tecnica, adotta le misure necessarie, secondo le particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica.

Il datore di lavoro, per regolare il traffico all'interno dell'impresa o dell'unità produttiva, fa ricorso, se necessario, alla segnaletica prevista dalla legislazione vigente relativa al traffico stradale, ferroviario, fluviale, marittimo o aereo, fatto salvo quanto previsto nell'Allegato XXVIII".

Segnaletica di sicurezza

Lo scopo della segnalazione di sicurezza è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono determinare pericoli.

La segnaletica di sicurezza non sostituisce in alcun caso le necessarie misure di protezione; essa deve essere impiegata esclusivamente per quelle indicazioni che hanno rapporto con la sicurezza.

L'efficacia della segnaletica dipende da un'estesa e ripetuta informazione di tutte le persone per le quali essa può risultare utile, per esempio nei luoghi di lavoro che possono comportare per un lavoratore che vi svolga la propria mansione per l'intera giornata lavorativa, una esposizione quotidiana personale superiore a 90 dBA oppure un valore della pressione acustica istantanea non ponderata superiore a 140 dB (200 Pa), dovrà essere esposta una "segnaletica appropriata".

In ogni caso la dimensione di un segnale dovrà rispettare la seguente formula: $A > I^2/2000$

dove A rappresenta la superficie del segnale espressa in mq ed I la distanza in metri alla quale il segnale deve essere riconoscibile.

Il cartello deve risultare visibile e se necessario illuminato.

I cartelli da utilizzare sono quelli riportati all'Allegato XXV del D.Lgs. n.81/2008. Le caratteristiche intrinseche dei cartelli variano a seconda che si tratti di:

Cartelli di divieto

forma rotonda, pittogramma su fondo bianco, bordo e banda rossa

Cartelli di avvertimento

forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero

Cartelli di prescrizione

forma rotonda, pittogramma bianco su fondo azzurro

Cartelli di salvataggio

forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo verde;

Cartelli antincendio

forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo rosso.

Targhe

Nei locali destinati a deposito deve essere riportata, su una parete o in altro punto ben visibile, la chiara indicazione del carico massimo del solaio.

Le scale aeree e i ponti mobili sviluppabili devono essere provvisti di targa indicante il nome del costruttore, il luogo e l'anno di costruzione e la portata massima.

Per i motori con trasmissioni e macchine dipendenti, un cartello indicatore richiamante l'obbligo del segnale acustico di avvertimento dell'avviamento deve essere esposto presso gli organi di comando della messa in moto.

Sulla incastellatura o in prossimità delle macchine molatrici deve essere esposto un cartello indicante il diametro massimo della mola che può essere molata.

Le mole abrasive devono portare un'etichetta con l'indicazione del tipo, qualità, diametro e velocità massima. Per le mole con diametro non superiore a 50 mm è ammessa la sostituzione dell'etichetta con un "cartellino di accompagnamento" anche cumulativo.

Per le macchine per centrifugare, i limiti di velocità e di carico devono risultare da apposita targa ben visibile applicata sulla macchina.

Sui mezzi di sollevamento e trasporto, la portata deve essere riportata mediante apposita targa.

Nei luoghi con impianti ad alta tensione deve essere indicata con apposita targa l'esistenza del pericolo di morte con il contrassegno del teschio.

I recipienti contenenti prodotti o materie pericolose o nocive devono portare una scritta che ne indichi il contenuto ed avere le indicazioni ed i contrassegni (Allegato XXVI).

Segnalazione di ostacolo

La segnalazione di un pericolo costante di urto, inciampo o caduta come per fosse, gradini, pilastri lungo una via di passaggio, bozzelli di gru, oggetti di macchine, ecc., deve essere realizzata a bande giallo/nere 45° con percentuale del colore di sicurezza di almeno il 50% (Allegato XXVIII D.Lgs. 81/2008).

I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli e ad altezza e posizione appropriata rispetto all'angolo visuale, all'ingresso della zona a rischio o in prossimità del rischio specifico ed in posto ben illuminato.

I cartelli vanno rimossi quando non ne sussiste più la necessità.

Quando per evidenti ragioni tecniche non si possono completamente eliminare dalle zone di transito ostacoli fissi o mobili che costituiscono un pericolo per i lavoratori o per i veicoli che tali zone devono percorrere, gli ostacoli devono essere adeguatamente segnalati.

Le aperture nel suolo e nelle pareti, quando non siano attuabili le misure di protezione devono essere munite di apposite segnalazioni di pericolo.

Contrassegni per tubazioni e contenitori

Quando esistono più tubazioni o contenitori contenenti sostanze nocive o pericolose di cui alla legge n.526/1974 e D.M. del 28 gennaio 1992, queste devono essere contrassegnate con etichettatura o segnali previsti in punti visibili (Allegato XXVI, D.Lgs. n.81/2008).

Avvisi, istruzioni per uso e modalità manovre

Anche per segnali acustici (Allegato XXX, D.Lgs. n.81/2008) e luminosi (Allegato XXIX, D.Lgs. n.81/2008) sono indicate le caratteristiche per garantire corretta percezione del messaggio:

- segnale luminoso continuo o intermittente = pericolo o urgenza;
- segnale acustico continuo = sgombero.

All'Allegato XXXI viene anche codificata la comunicazione verbale.

All'Allegato XXXII vengono invece codificate le prescrizioni dei segnali gestuali. Viene precisato che il segnalatore deve essere facilmente individuabile per vestiario o elementi di riconoscimento.

Questo era anche previsto esplicitamente nelle norme di prevenzione in vari articoli riferiti a diverse situazioni di lavoro e per differenti macchinari.

- Illuminazione sussidiaria: le istruzioni sull'uso di tali mezzi devono essere rese manifeste al personale mediante "appositi avvisi".
- Mezzi di estinzione: l'acqua non deve essere usata per lo spegnimento in prossimità di sostanze nocive o apparecchi elettrici; i divieti devono essere resi noti al personale mediante appositi avvisi.
- Divieto di pulire, oliare o ingrassare i ragni in moto: di tale divieto devono essere resi edotti i lavoratori mediante "avvisi chiaramente visibili".
- Divieto di operazioni di riparazione o registrazione su organi in moto: di tale divieto devono essere resi edotti i lavoratori mediante "avvisi chiaramente visibili".
- L'accesso ai locali o ai recinti ove sono installati motori deve essere vietato a coloro che non vi sono addetti ed i divieti deve essere richiamato mediante "apposito avviso".
- Gli organi di comando dell'arresto dei motori devono essere chiaramente individuabili mediante "avvisi indicatori".
- Un cartello indicatore richiamante l'obbligo di segnale acustico di avvertimento dell'avviamento di motori deve essere esposto presso gli organi di comando della messa in moto.
- I vari divieti nell'uso di filatoi automatici intermittenti (es. introduzione fra il carro mobile ed il banco fisso dei cilindri alimentatori) devono essere resi noti mediante "avviso" esposto presso la macchina.
- Le modalità d'impegno di mezzi di sollevamento e di trasporto ed i segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre devono essere richiamati mediante "avvisi chiaramente leggibili".

- Le misure di sicurezza indicate per accensione dei focolari e forni devono essere richiamate mediante "avviso" collocato in prossimità dei posti di accensione.
- I recipienti per il trasporto di liquidi o materiali infiammabili o corrosivi devono essere conservati in posti appositi e separati con l'indicazione di pieno o di vuoto.
- Sulla porta d'ingresso di locali contenenti accumulatori deve essere esposto un "avviso" richiamante il divieto di fumare e di introdurre lampade od altri oggetti a fiamma libera.
- Sulla porta d'ingresso di officine e cabine elettriche deve essere esposto un "avviso" indicante il divieto di ingresso per le persone non autorizzate.
- E' vietato eseguire lavori su macchine, apparecchi e condutture elettriche senza avere prima esposto un "avviso" su tutti i posti di manovra o di comando con l'indicazione "lavori in corso, non effettuare manovre".
- Ai lavoratori addetti all'esecuzione di scavi e fondazioni, spalamento e sbancamento, deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante "opportune segnalazioni".

Traffico interno

Per quanto riguarda la circolazione di mezzi ed il traffico interno alle differenti aree del cantiere (base al porto, lungo strada e sottostazione) si deve far riferimento alla segnalazione vigente riportata dal Codice della strada:

- le vie di circolazione all'interno dei locali è opportuno che siano segnalate con strisce bianche o gialle;
- nei cantieri, in corrispondenza delle vie d'accesso e dei punti pericolosi non proteggibili, devono essere apposte "segnalazioni opportune";
- nelle vie di transito, quando non sia possibile disporre delle barriere, devono essere poste "adeguate segnalazioni";
- i segnali indicanti condizioni di pericolo delle zone di transito devono essere "convenientemente illuminati" durante il servizio notturno;
- durante i lavori di riparazione e manutenzione nelle vie di transito, "apposito cartello" deve essere posto ad indicare il divieto di transito.

16.14.1 Misure Preventive e Protettive generali:

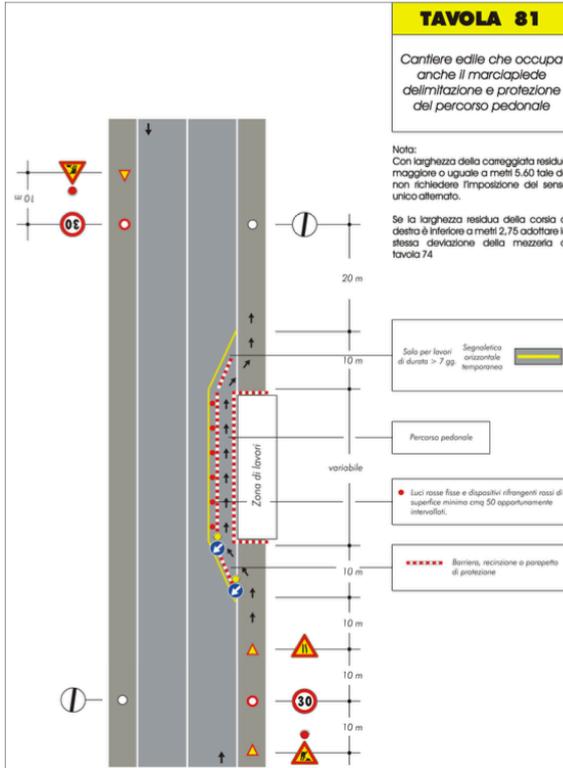
- 1) Segnaletica di sicurezza: misure organizzative;

- *Prescrizioni Organizzative:*

Segnaletica di sicurezza. Quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza, allo scopo di: **a)** avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte; **b)** vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo; **c)** prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza; **d)** fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio; **e)** fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

ESEMPIO TIPOLOGICO SEGNALETICA CANTIERE STRADALE

**TAVOLA RAPPRESENTATIVA
DELLO SCHEMA SEGNALETICO TEMPORANEO
(D.M. 10/07/2002 - D.I. 22/01/2019)**



**PROCEDURE DI APPOSIZIONE SEGNALETICA STRADALE
(art. 2 D.I. 22 gennaio 2019)**

Il segnalamento del cantiere comporta: una segnaletica di avvicinamento, una segnaletica di posizione, una segnaletica di fine prescrizione.

La segnaletica di preavviso su svincoli e intersezione interferenti con le aree di cantiere deve essere installata prima della corrispondente segnaletica sull'asse principale. I segnali vengono messi in opera nell'ordine in cui gli utenti della strada li incontrano: prima la segnaletica di avvicinamento, poi quella di posizione e infine quella di fine prescrizione, assicurandosi durante la posa che ogni cartello sia perfettamente visibile.

La segnaletica è posata in modo da non intralciare la traiettoria dei veicoli sopraggiungenti.

La segnaletica su cavalletto deve essere adeguatamente zavorrata.

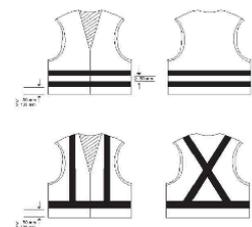
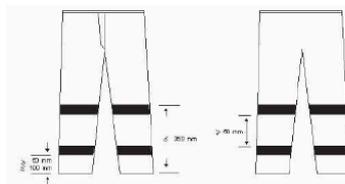
Lo sbarramento obliquo del cantiere (testata) deve essere preventivamente localizzato con precisione e posizionato in corrispondenza di tratti di strada rettilinei e comunque in punti ove ne sia consentito l'agevole avvistamento a distanza da parte degli utenti.

L'installazione dei coni o delineatori flessibili avviene successivamente alla messa in opera della segnaletica di avvicinamento e della testata di chiusura corsia, quindi in un'area già interdetta al transito dei veicoli (area di cantiere).

La segnaletica temporanea deve essere rimossa, od oscurata, non appena cessate le cause che ne hanno reso necessario il collocamento.

La rimozione avviene, in generale, nell'ordine inverso alle operazioni della posa in opera.

8. Indumenti di sicurezza di Classe 2 (esempio di pantaloni)



CANTIERE STRADALE



Elenco dispositivi da utilizzare nella delimitazione e segnalamento del cantiere

	LAVORI Figura II 383 Art. 31 deve essere installato in prossimità di cantieri fissi o mobili, anche se di manutenzione, corredato da pannello integrativo indicante l'estesa del cantiere quando il tratto di strada interessato sia più lungo di 100 m, salvo le deroghe espressamente previste dal presente disciplinare.		STRETTOIA ASIMMETTRICA A DESTRA Figura II 386 Art. 31 deve essere usato per presegnalare un restringimento pericoloso della carreggiata posto sul lato destro.
	LIMITE MASSIMO DI VELOCITÀKm/h Figura II 50 Art. 116 deve essere usato per indicare il divieto di superare la velocità indicata in km/ora, salvo limiti inferiori imposti a particolari categorie di veicoli.		PASSAGGIO OBBLIGATORIO A SINISTRA Figura II 82/a Art. 122 deve essere usato per indicare ai conducenti l'obbligo di passare a sinistra di un cantiere stradale o di un ostacolo, un salvagente, uno spartitraffico, ecc.
	VIA LIBERA Figura II 70 Art. 119 deve essere usato per indicare la fine di tutte le prescrizioni precedentemente imposte.		ESEMPIO DI DISPOSITIVO LUMINOSO A LUCE GIALLA Art. 36 Reg. durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità lo sbarramento obliquo che precede eventualmente la zona di lavoro deve essere integrato da dispositivi a luce gialla lampeggiante, in sincrono o in progressione (luci scorrevoli) ovvero con configurazione di freccia orientata per evidenziare punti singolari; i margini longitudinali della zona di lavoro possono essere integrati con dispositivi a luce gialla fissa. Nel segnale di pericolo temporaneo "semaforo" (fig. II, 404) il disco giallo inserito nel simbolo deve essere sostituito da una luce gialla lampeggiante di pari diametro. La luce gialla lampeggiante può essere installata anche al di sopra del segnale.
	ESEMPIO DI DISPOSITIVO LUMINOSO A LUCE ROSSA Art. 36 Reg. durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità le barriere di testata delle zone di lavoro devono essere munite di idonei apparati luminosi di colore rosso a luce fissa (almeno una lampada ogni 1,5 m di barriera di testata). Il segnale "lavori" (fig. II, 383) deve essere munito di analogo apparato luminoso di colore rosso a luce fissa. Per la sicurezza dei pedoni le recinzioni dei cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione devono essere segnalate con luci rosse fisse.		SEGNALETICA TEMPORANEA ORIZZONTALE La segnaletica orizzontale temporanea è un dispositivo di guida degli utenti della strada affidabile, efficace, che non necessita di particolare sorveglianza e manutenzione. Questa ha le stesse dimensioni della segnaletica orizzontale permanente prevista per il tipo di strada o tratto di strada risultante dalla presenza del cantiere lungo la quale è installata. Il colore da utilizzare è il giallo.
	BARRIERA, RECINZIONE O PARAPETTI DI PROTEZIONE le recinzioni per cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione devono essere segnalate con 14 luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti della superficie minima di 50 cm ² , intervallati lungo il perimetro interessato dalla circolazione in modo che almeno tre luci e tre dispositivi ricadano sempre nel cono visivo del conducente.		



CAVIDOTTO

17. Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori

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

La gestione delle emergenze sarà affidata al personale della ditta appaltatrice nominato e formato con qualifica di *addetti antincendio* e *primo soccorso*. Tutti i presidi antincendio e di primo soccorso saranno a carico dell'appaltatore e delle squadre di gestione delle emergenze.

Le modalità di gestione delle emergenze saranno contenute nel documento "Piano delle Emergenze" distribuito a tutto il personale che accede all'interno del cantiere.

La squadra di emergenza tipo è composta dalle seguenti figure:

- Coordinatore delle emergenze e Addetto alla chiamata dei VVF;
- Addetto all'utilizzo degli estintori;
- Addetto all'evacuazione delle persone presenti;
- Addetto al primo soccorso.

In ogni caso ciascuna impresa esecutrice è obbligata ad organizzare una propria squadra di emergenza e dovrà produrre al Coordinatore per l'esecuzione gli attestati di frequenza dei corsi di formazione antincendio e di pronto soccorso.

Si rappresenta, inoltre, che:

- All'interno degli uffici di cantiere saranno presenti un adeguato numero di cassetta di primo soccorso;
- I numeri utili e di emergenza saranno riportati all'interno del PSC e dovranno essere affissi in prossimità delle eventuali baracche di cantiere e delle zone di lavoro;
- Nelle tavole grafiche saranno indicati i luoghi sicuri che dovranno essere raggiunti nel caso in cui nel cantiere si verifichi una emergenza.

IDONEITÀ DEGLI ADDETTI AL SOCCORSO

Gli addetti al soccorso devono essere addestrati, essere in numero sufficiente ad eseguire l'intervento di soccorso, pronti all'occorrenza ed in grado di utilizzare gli equipaggiamenti in dotazione (ad esempio, autorespiratori o altri idonei dispositivi isolanti, linee di vita, equipaggiamenti di rianimazione).

I soccorritori devono essere necessariamente protetti contro le cause che hanno prodotto l'emergenza.

COMUNICAZIONI

Devono essere definite le modalità con cui una situazione di emergenza deve essere comunicata da un campo al cantiere base (e viceversa) nel più breve tempo possibile, in maniera tale da consentire l'adozione rapida delle procedure di soccorso. È necessario considerare particolari

situazioni, come ad esempio, lavori notturni, fine settimana, periodi di chiusura per ferie dell'attività lavorativa.

EQUIPAGGIAMENTI DI SOCCORSO E RIANIMAZIONE

La messa a disposizione di idonei equipaggiamenti di soccorso e rianimazione dipende dalla tipologia di emergenza a cui si dovrà far fronte; è essenziale che il personale ad essi dedicato sia addestrato al loro uso.

SERVIZIO DI PUBBLICO SOCCORSO

Nel caso che, a seguito di analisi del rischio e della conformità dei luoghi di lavoro, si ritenga che non sia possibile operare in maniera autonoma, deve essere determinata una apposita procedura per la richiesta di soccorso pubblico.

MISURE DI EMERGENZA

Nel caso un operatore abbia un incidente o un malore deve essere immediatamente soccorso

17.1.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi di gestione delle emergenze: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Servizi di gestione delle emergenze. Il datore di lavoro dell'impresa appaltatrice deve: **1)** organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza; **2)** designare preventivamente i lavoratori incaricati alla gestione delle emergenze; **3)** informare tutti i lavoratori che possono essere esposti a un pericolo grave e immediato circa le misure predisposte e i comportamenti da adottare; **4)** programmare gli interventi, prendere i provvedimenti e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave e immediato che non può essere evitato, possano cessare la loro attività, o mettersi al sicuro, abbandonando immediatamente il luogo di lavoro; **5)** adottare i provvedimenti necessari affinché qualsiasi lavoratore, in caso di pericolo grave ed immediato per la propria sicurezza o per quella di altre persone e nell'impossibilità di contattare il competente superiore gerarchico, possa prendere le misure adeguate per evitare le conseguenze di tale pericolo, tenendo conto delle sue conoscenze e dei mezzi tecnici disponibili; **6)** garantire la presenza di mezzi di estinzione idonei alla classe di incendio ed al livello di rischio presenti sul luogo di lavoro, tenendo anche conto delle particolari condizioni in cui possono essere usati.

17.2 Illuminazione di emergenza

17.2.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Illuminazione di emergenza: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Illuminazione di emergenza. Quando l'abbandono imprevedibile ed immediato del governo delle macchine o degli apparecchi sia di pregiudizio per la sicurezza delle persone o degli impianti; quando si lavorino o siano depositate materie esplosive o infiammabili, l'illuminazione sussidiaria deve essere fornita con mezzi di sicurezza atti ad entrare immediatamente in funzione in caso di necessità e a garantire una illuminazione sufficiente per intensità, durata, per numero e distribuzione delle sorgenti luminose, nei luoghi nei quali la mancanza di illuminazione costituirebbe pericolo. Se detti mezzi non sono costruiti in modo da entrare automaticamente in funzione, i dispositivi di accensione devono essere a facile portata di mano e le istruzioni sull'uso dei mezzi stessi devono essere rese manifeste al personale mediante appositi avvisi.

17.3 Viabilità principale di cantiere per mezzi meccanici

17.3.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso al cantiere. Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.

Regole di circolazione. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Caratteristiche di sicurezza. Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

17.3.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento;

17.4 Viabilità automezzi e pedonale

17.4.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Viabilità principale di cantiere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Accesso al cantiere. Per l'accesso al cantiere dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi e, ove occorrono mezzi di accesso controllati e sicuri, separati da quelli per i pedoni.

Regole di circolazione. All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.

Caratteristiche di sicurezza. Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti. La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.

- 2) Percorsi pedonali: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i due metri. Le alzate dei gradini ricavati nel terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

17.4.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento;
- 2) Caduta dall'alto;

- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

17.5 Armature delle pareti degli scavi

Laddove gli scavi da effettuare, contestualmente all'analisi della relazione geologica, dovesse rendersi necessario armare gli scavi a protezione dei lavoratori, si procederà come segue:

17.5.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Armature delle pareti degli scavi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le armature devono essere allestite con buon materiale e a regola d'arte; **2)** le armature devono essere verticali e devono essere forzate contro le pareti dello scavo; **3)** le armature devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro; **4)** per le armature in legno deve essere utilizzato materiale robusto e di dimensioni adeguate secondo le regole di buona tecnica, uso e consuetudine; **5)** le armature metalliche devono essere impiegate secondo le istruzioni del costruttore, il quale deve indicare: il massimo sforzo d'impiego, la profondità raggiungibile, la possibilità di sovrapposizione degli elementi, le modalità di montaggio e smontaggio e le istruzioni per l'uso e la manutenzione.

Misure di prevenzione: **1)** le armature degli scavi in trincea o dei pozzi devono essere poste in opera se si superano i 1,50 m di profondità; **2)** le armature devono fuoriuscire dal ciglio dello scavo per almeno 30 cm; **3)** le armature degli scavi tradizionali in legno devono essere messe in opera in relazione al progredire dello scavo; **4)** in funzione del tipo di terreno e a partire dai più consistenti è possibile impiegare le seguenti armature in legno: **a)** con tavole orizzontali posizionate ogni 60, 70 cm di scavo sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili; **b)** con tavole verticali sostenute in verticale con travetti uso Trieste o squadri e puntellate con travetti in legno o sbatacchi in legno o metallici regolabili, per raggiungere profondità inferiori alla lunghezza delle tavole; **c)** con tavole verticali posizionate con il sistema marciavanti, smussate in punta per l'infissione nel terreno prima della fase di scavo; le tavole sono sostenute da riquadri in legno, formati da montanti e longherine e vengono forzate contro il terreno per mezzo di cunei posizionati tra le longherine e la tavola marciavanti; **5)** le armature in ferro si distinguono nelle seguenti due tipologie: **a)** armature con guide semplici o doppie in relazione alla profondità da raggiungere; le guide sono infisse nel terreno per mezzo di un escavatore, tra le quali vengono calati i pannelli d'armatura, dotati di una lama per l'infissione nel terreno e posizionati gli sbatacchi regolabili per la forzatura contro il terreno; **b)** armature monoblocco, preassemblate, eventualmente sovrapponibili, dotate di sbatacchi regolabili; **6)** nel rispetto delle regole ergonomiche è importante rispettare le larghezze minime, in funzione della profondità di scavo, sono le seguenti: **a)** 0,65 metri per profondità fino a 1,50 metri; **b)** 0,75 metri per profondità fino a 2,00 metri; **c)** 0,80 metri per profondità fino a 3,00 metri; **d)** 0,90 metri per profondità fino a 4 metri; **e)** 1,00 metri per profondità oltre a 4,00 metri; **7)** l'armatura deve sempre essere rimossa gradualmente e per piccole altezze, in relazione al progredire delle opere finite.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 119.

17.5.2 Rischi specifici:

- 1) Seppellimento, sprofondamento;

17.6 Parcheggio autovetture

17.6.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Parcheggio autovetture;

Prescrizioni Organizzative:

Parcheggio dei lavoratori. Una zona dell'area occupata dal cantiere, da ubicarsi in prossimità dell'ingresso pedonale, andrà destinata a parcheggio riservato ai lavoratori del cantiere.

17.7 Baracche

17.7.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Posti di lavoro: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Porte di emergenza. **1)** le porte di emergenza devono aprirsi verso l'esterno; **2)** le porte di emergenza non devono essere chiuse in modo tale da non poter essere aperte facilmente e immediatamente da ogni persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza; **3)** le porte scorrevoli e le porte a bussola sono vietate come porte di emergenza.

Areazione e temperatura. **1)** ai lavoratori deve essere garantita una sufficiente e salubre quantità di aria; **2)** qualora vengano impiegati impianti di condizionamento d'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo tale che i lavoratori non vengano esposti a correnti d'aria moleste; **3)** ogni deposito e accumulo di sporcizia che possono comportare immediatamente un rischio per la salute dei lavoratori a causa dell'inquinamento dell'aria respirata devono essere eliminati rapidamente; **4)** durante il lavoro, la temperatura per l'organismo umano deve essere adeguata, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e delle sollecitazioni fisiche imposte ai lavoratori.

Illuminazione naturale e artificiale. I posti di lavoro devono disporre, nella misura del possibile, di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentano un'adeguata illuminazione artificiale per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Pavimenti, pareti e soffitti dei locali. **1)** i pavimenti dei locali non devono presentare protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi; essi devono essere fissi, stabili e antisdrucchiolevoli; **2)** le superfici dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti nei locali devono essere tali da poter essere pulite e intonacate per ottenere condizioni appropriate di igiene; **3)** le pareti trasparenti o translucide, in particolare le pareti interamente vetrate nei locali o nei pressi dei posti di lavoro e delle vie di circolazione devono essere chiaramente segnalate ed essere costituite da materiali di sicurezza ovvero essere separate da detti posti di lavoro e vie di circolazione, in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti stesse, né essere feriti qualora vadano in frantumi.

Finestre e lucernari dei locali. **1)** le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in maniera sicura. Quando sono aperti essi non devono essere posizionati in modo da costituire un pericolo per i lavoratori; **2)** le finestre e i lucernari devono essere progettati in maniera congiunta con le attrezzature ovvero essere dotati di dispositivi che ne consentano la pulizia senza rischi per i lavoratori che effettuano questo lavoro nonché per i lavoratori presenti.

Porte e portoni. **1)** La posizione, il numero, i materiali impiegati e le dimensioni delle porte e dei portoni sono determinati dalla natura e dall'uso dei locali; **2)** un segnale deve essere apposto ad altezza d'uomo sulle porte trasparenti; **3)** le porte ed i portoni a vento devono essere trasparenti o essere dotati di pannelli trasparenti; **4)** quando le superfici trasparenti o translucide delle porte e dei portoni non sono costituite da materiale di sicurezza e quando c'è da temere che i lavoratori possano essere feriti se una porta o un portone va in frantumi, queste superfici devono essere protette contro lo sfondamento.

17.8 Spogliatoi

17.8.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Spogliatoi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I locali spogliatoi devono disporre di adeguata aerazione, essere illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili ed essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentano a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro. La superficie dei locali deve essere tale da consentire, una dislocazione delle attrezzature, degli arredi, dei passaggi e delle vie di uscita rispondenti a criteri di funzionalità e di ergonomia per la tutela e l'igiene dei lavoratori, e di chiunque acceda legittimamente ai locali stessi.

17.9 Uffici

17.9.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Posti di lavoro: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Porte di emergenza. **1)** le porte di emergenza devono aprirsi verso l'esterno; **2)** le porte di emergenza non devono essere chiuse in modo tale da non poter essere aperte facilmente e immediatamente da ogni persona che abbia bisogno di utilizzarle in caso di emergenza; **3)** le porte scorrevoli e le porte a bussola sono vietate come porte di emergenza.

Areazione e temperatura. **1)** ai lavoratori deve essere garantita una sufficiente e salubre quantità di aria; **2)** qualora vengano impiegati impianti di condizionamento d'aria o di ventilazione meccanica, essi devono funzionare in modo tale che i lavoratori non vengano esposti a correnti d'aria moleste; **3)** ogni deposito e accumulo di sporcizia che possono comportare immediatamente un rischio per la salute dei lavoratori a causa dell'inquinamento dell'aria respirata devono essere eliminati rapidamente; **4)** durante il lavoro, la temperatura per l'organismo umano deve essere adeguata, tenuto conto dei metodi di lavoro applicati e delle sollecitazioni fisiche imposte ai lavoratori.

Illuminazione naturale e artificiale. I posti di lavoro devono disporre, nella misura del possibile, di sufficiente luce naturale ed essere dotati di dispositivi che consentano un'adeguata illuminazione artificiale per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Pavimenti, pareti e soffitti dei locali. **1)** i pavimenti dei locali non devono presentare protuberanze, cavità o piani inclinati pericolosi; essi devono essere fissi, stabili e antisdrucchiolevoli; **2)** le superfici dei pavimenti, delle pareti e dei soffitti nei locali devono essere tali da poter essere pulite e intonacate per ottenere condizioni appropriate di igiene; **3)** le pareti trasparenti o translucide, in particolare le pareti interamente vetrate nei locali o nei pressi dei posti di lavoro e delle vie di circolazione devono essere chiaramente segnalate ed essere costituite da materiali di sicurezza ovvero essere separate da detti posti di lavoro e vie di circolazione, in modo tale che i lavoratori non possano entrare in contatto con le pareti stesse, né essere feriti qualora vadano in frantumi.

Finestre e lucernari dei locali. **1)** le finestre, i lucernari e i dispositivi di ventilazione devono poter essere aperti, chiusi, regolati e fissati dai lavoratori in maniera sicura. Quando sono aperti essi non devono essere posizionati in modo da costituire un pericolo per i lavoratori; **2)** le finestre e i lucernari devono essere progettati in maniera congiunta con le attrezzature ovvero essere dotati di dispositivi che ne consentano la pulizia senza rischi per i lavoratori che effettuano questo lavoro nonché per i lavoratori presenti.

Porte e portoni. **1)** La posizione, il numero, i materiali impiegati e le dimensioni delle porte e dei portoni sono determinati dalla natura e dall'uso dei locali; **2)** un segnale deve essere apposto ad altezza d'uomo sulle porte trasparenti; **3)** le porte ed i portoni a vento devono essere trasparenti o essere dotati di pannelli trasparenti; **4)** quando le superfici trasparenti o translucide delle porte e dei portoni non sono costituite da materiale di sicurezza e quando c'è da temere che i lavoratori possano essere feriti se una porta o un portone va in frantumi, queste superfici devono essere protette contro lo sfondamento.

17.10 Refettori

17.10.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Refettori: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. I cantieri in cui i lavoratori consumino sia pure un pasto sul luogo di lavoro devono essere provvisti di un locale da adibirsi a refettorio, mantenuto a cura dell'imprenditore in stato di scrupolosa pulizia, arredato con tavoli e sedili in numero adeguato e fornito di attrezzature per scaldare e conservare vivande in numero sufficiente.

17.11 Betoniere

17.11.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Betoniere: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza. Le impastatrici e betoniere azionate elettricamente devono essere munite di interruttore automatico di sicurezza e le parti elettriche devono essere del tipo protetto contro getti di acqua e polvere. Le betoniere con benna di caricamento scorrevole su guide, devono essere munite di dispositivo agente direttamente sulla benna per il suo blocco meccanico nella posizione superiore. L'eventuale fossa per accogliere le benne degli apparecchi di sollevamento, nelle quali scaricare l'impasto, deve essere circondata da una barriera capace di resistere agli urti da parte delle benne stesse.

17.11.2 Rischi specifici:

- 1) Cesoamenti, stritolamenti;

17.12 Macchine movimento terra

17.12.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Verifiche sull'area di manovra. Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

17.12.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

17.13 Macchine movimento terra speciali e derivate

17.13.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Macchine: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Verifiche sull'area di manovra. Prima di utilizzare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da ostacoli (in altezza ed in larghezza), limiti d'ingombro, ecc.. Evitare di far funzionare la macchina nelle immediate vicinanze di scarpate, sia che si trovino a valle che a monte della macchina. Predisporre idoneo "fermo meccanico", qualora si stazioni in prossimità di scarpate. Prima di movimentare la macchina accertarsi dell'esistenza di eventuali vincoli derivanti da limitazioni di carico (terreno, pavimentazioni, rampe, opere di sostegno), pendenza del terreno, ecc..

17.13.2 Rischi specifici:

- 1) Investimento, ribaltamento;

17.14 Attrezzature per il primo soccorso

17.14.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Servizi sanitari: contenuto pacchetto di medicazione;

Prescrizioni Organizzative:

Contenuto del pacchetto di medicazione. Il pacchetto di medicazione, deve contenere almeno: **1)** due paia di guanti sterili monouso; **2)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml ; **3)** un flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml; **4)** una compressa di garza sterile 18 x 40 in busta singola; **5)** tre compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** una pinzetta da medicazione sterile monouso; **7)** una confezione di cotone idrofilo; **8)** una confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso; **9)** un rotolo di cerotto alto 2,5 cm; **10)** un rotolo di benda orlata alta 10 cm; **11)** un paio di forbici; **12)** un laccio emostatico; **13)** una confezione di ghiaccio pronto uso; **14)** un sacchetto monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **15)** istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

- 2) Servizi sanitari: contenuto cassetta di pronto soccorso;

Prescrizioni Organizzative:

Contenuto cassetta di pronto soccorso. La cassetta di pronto soccorso, deve contenere almeno: **1)** cinque paia di guanti sterili monouso; **2)** una visiera paraschizzi; **3)** un flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro; **4)** tre flaconi di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 500 ml; **5)** dieci compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole; **6)** due compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole; **7)** due teli sterili monouso; **8)** due pinzette da medicazione sterile monouso; **9)** una confezione di rete elastica di misura media; **10)** una confezione di cotone idrofilo; **11)** due confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso; **12)** due rotoli di cerotto alto 2,5 cm; **13)** un paio di forbici; **14)** tre lacci emostatici; **15)** due confezioni di ghiaccio pronto uso; **16)** due sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari; **17)** un termometro; **18)** un apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

17.15 Cooperazione e coordinamento delle attività

Le azioni di coordinamento delle attività lavorative saranno valutate in seno alle riunioni di coordinamento settimanali, evidenziando le attività a rischio e che richiedano la corretta cooperazione tra le ditte presenti in cantiere. A discrezione del CSE le riunioni potranno avere cadenza più restrittiva financo giornaliera.

Saranno previste riunioni di coordinamento della sicurezza settimanali nelle quali, oltre al CSE saranno presenti i preposti delle ditte esecutrici ed i Responsabili dell'Impianto Agri-Voltaico. Si esaminerà il cronoprogramma delle attività, si valuteranno le presenze o meno di eventuali slittamenti o anticipi di attività, di nuove fasi lavorative, e sarà cura del CSE riesaminare i POS, richiedendo eventuali integrazioni alle Ditte in relazione ad eventuali interferenze con altre attività non previste, e revisionare, se necessario, il PSC. Sarà presentato il report delle eventuali segnalazioni/richiami avvenuti durante la settimana per mancato uso dei DPI dei lavoratori, mancata applicazione prescrizioni di sicurezza, ecc. Il cliente sarà sempre messo a conoscenza mediante l'invio dei verbali di coordinamento che saranno redatti ed inviati dal CSE a conclusione di ogni riunione sia a tutti i partecipanti che al Responsabile dell'Impianto OFF-SHORE.

Saranno altresì previste riunioni di coordinamento generale con cadenza da stabilire e saranno presenti oltre al CSE il cliente, i responsabili della Direzione dei lavori. Sarà redatto apposito verbale che sarà inoltrato mezzo email ad una mailing list specifica.

Qualsiasi modifica alle attività lavorative previste nel programma di lavoro di ciascuna ditta, presentato in senso alla riunione di coordinamento, dovrà essere tempestivamente comunicato al CSE, il quale riesaminato lo scenario di rischio precedentemente analizzato, potrà dare il benestare o meno in merito allo svolgimento dell'attività lavorativa.

In caso contrario il CSE accertato lo svolgimento di attività non previste, ha l'obbligo di fermare le attività, comunicare con il preposto, e analizzare la fattibilità della fase lavorativa, previo coinvolgimento con i responsabili delle altre ditte operanti nello stesso luogo.

Prima dell'inizio delle attività previste nel presente PSC, il CSE effettuerà un sopralluogo congiunto con i Responsabili dell'Impianto Off-Shore e la Direzione dei Lavori, per verificare lo stato dei luoghi, la disponibilità delle aree previste per l'incantieramento, le attività ordinarie in essere nonché per verificare l'eventuale presenza di nuovi rischi intervenuti tra l'emissione del presente PSC e l'inizio dei lavori e pertanto non contemplati nel presente PSC.

17.16 Disposizioni per la consultazione degli RLS

La consultazione e partecipazione dei lavoratori, per il tramite dei RLS, è necessaria per evitare i rischi dovuti a carenza di informazione e conseguentemente di collaborazione tra i soggetti di area operativa. L'RLS deve essere consultato preventivamente in merito al PSC (prima della sua accettazione) e al POS (prima della consegna al CSE o all'impresa affidataria), nonché sulle loro eventuali modifiche significative, affinché possa formulare proposte al riguardo. I datori di lavoro delle imprese esecutrici forniscono al RLS informazioni e chiarimenti sui succitati piani, che devono essergli messi a disposizione almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

Coordinamento RLS

Il coordinamento tra gli RLS, finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere, deve essere curato dal CSE. A tal fine, può essere necessario costituire una unità di coordinamento di cantiere che riunisca periodicamente i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza. Il coordinamento degli RLS delle imprese è demandato, secondo il C.C.N.L., al RLS dell'impresa affidataria o appaltatrice.

17.16.1 Misure Preventive e Protettive generali:

- 1) Cooperazione e coordinamento delle attività: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Cooperazione e coordinamento delle attività. Prima dell'inizio dei lavori ed ogni qualvolta si ritenga necessario, il Coordinatore della Sicurezza in fase di Esecuzione può riunire i Datori di Lavoro delle imprese esecutrici ed i lavoratori autonomi per illustrare i contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento, con particolare riferimento agli aspetti necessari a garantire il coordinamento e la cooperazione, nelle interferenze, nelle incompatibilità, nell'uso comune di attrezzature e servizi.

18. Segnaletica generale prevista nel cantiere

18.1 NUMERI DI EMERGENZA



ULTERIORI NUMERI DI TELEFONO UTILI

Polizia Municipale	Tel.
Pronto soccorso	Tel
Capitaneria di porto	Tel.

Ospedali o Enti equivalenti dove trasportare con urgenza gli infortunati per cure ospedaliere.

PRESIDIO OSPEDALIERO “

18.2 PROCEDURE DI EMERGENZA

In cantiere dovrà essere esposta una tabella ben visibile che, in funzione della tipologia di emergenza, riporti almeno i seguenti numeri telefonici:

EVENTO	CHI CHIAMARE	N.ro TELEFONICO
Emergenza incendio	Vigili del fuoco	115
Emergenza sanitaria	Emergenza sanitaria	118
Forze dell'ordine Numero di emergenza unico europeo (NUE)	Carabinieri	112
Forze dell'ordine	Polizia di stato	113

Tabella 18-1: Numeri di emergenza.

Inoltre nel cantiere dovranno sempre essere presenti gli addetti al primo soccorso, alla prevenzione incendi ed alla evacuazione. Le persone nominate dovranno essere indicate nel POS delle imprese esecutrici.

Le procedure di emergenza da adottare si differenziano a seconda dei casi:

In caso d'incendio:

- Chiamare i vigili del fuoco telefonando al 115.
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore dei vigili del fuoco che richiederà:
 - indirizzo e telefono del cantiere, informazioni sull'incendio.
- Non interrompere la comunicazione finché non lo decide l'operatore.
- Attendere i soccorsi esterni al di fuori del cantiere.

In caso d'infortunio o malore:

- Chiamare il soccorso pubblico componendo il numero telefonico 118.
- Rispondere con calma alle domande dell'operatore che richiederà: cognome e nome, indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci, tipo di incidente: descrizione sintetica della situazione, numero dei feriti, ecc.
- Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi.

19. SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

 <p> Vietato fumare.</p>	 <p>È OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE PERSONALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</p> <p>Obbligo uso mezzi di protezione personale in dotazione a ciascuno</p>	
 <p> Vietato fumare o usare fiamme libere.</p>	 <p>CINTURA DI SICUREZZA</p>	<p>Obbligo di utilizzo delle cinture di sicurezza.</p>
 <p> Carrelli di movimentazione.</p>	 <p>CONTROLLARE FUNI E CATENE</p>	<p>Controllare funi e catene</p>
 <p> Pericolo generico.</p>	 <p>TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA</p>	<p>Tensione elettrica pericolosa</p>
 <p> Vietato passare presenza autocarro con gru</p>		
 <p> Materiale infiammabile</p>		<p>Percorso/Uscita emergenza.</p>

CANTIERE STRADALE



Elenco dispositivi da utilizzare nella delimitazione e segnalamento del cantiere



CAVIDOTTO

<p>LAVORI Figura II 383 Art. 31 deve essere installato in prossimità di cantieri fissi o mobili, anche se di manutenzione, corredato da pannello integrativo indicante l'estesa del cantiere quando il tratto di strada interessato sia più lungo di 100 m, salvo le deroghe espressamente previste dal presente disciplinare.</p>	<p>STRETTOIA ASIMMETRICA A DESTRA Figura II 386 Art. 31 deve essere usato per pres segnalare un restringimento pericoloso della carreggiata posto sul lato destro.</p>
<p>LIMITE MASSIMO DI VELOCITÀ ...Km/h Figura II 50 Art. 116 deve essere usato per indicare il divieto di superare la velocità indicata in km/ora, salvo limiti inferiori imposti a particolari categorie di veicoli.</p>	<p>PASSAGGIO OBBLIGATORIO A SINISTRA Figura II 82/a Art. 122 deve essere usato per indicare ai conducenti l'obbligo di passare a sinistra di un cantiere stradale o di un ostacolo, un salvagente, uno spartitraffico, ecc.</p>
<p>VIA LIBERA Figura II 70 Art. 119 deve essere usato per indicare la fine di tutte le prescrizioni precedentemente imposte.</p>	<p>ESEMPIO DI DISPOSITIVO LUMINOSO A LUCE GIALLA Art. 36 Reg. durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità lo sbarramento obliquo che precede eventualmente la zona di lavoro deve essere integrato da dispositivi a luce gialla lampeggiante, in sincrono o in progressione (luci scorrevoli) ovvero con configurazione punti singoli; i margini longitudinali della zona di lavoro possono essere integrati con dispositivi a luce gialla fissa. Nel segnale di pericolo temporaneo "semaforo" (fig. II. 404) il disco giallo inserito nel simbolo deve essere sostituito da una luce gialla lampeggiante di pari diametro. La luce gialla lampeggiante può essere installata anche al di sopra del segnale.</p>
<p>ESEMPIO DI DISPOSITIVO LUMINOSO A LUCE ROSSA Art. 36 Reg. durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità le barriere di testata delle zone di lavoro devono essere munite di idonei apparati luminosi di colore rosso a luce fissa (almeno una lampada ogni 1,5 m di barriera di testata). Il segnale "lavori" (fig. II. 383) deve essere munito di analogo apparato luminoso di colore rosso a luce fissa. Per la sicurezza dei pedoni le recinzioni dei cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione devono essere segnalate con luci rosse fisse.</p>	<p>SEGNALETICA ORIZZONTALE TEMPORANEA La segnaletica orizzontale temporanea è un dispositivo di guida degli utenti della strada affidabile, efficace, che non necessita di particolare sorveglianza e manutenzione. Questa ha le stesse dimensioni della segnaletica orizzontale permanente prevista per il tipo di strada o tratto di strada risultante dalla presenza del cantiere lungo la quale è installata. Il colore da utilizzare è il giallo.</p>
<p>BARRIERA, RECINZIONE O PARAPETTI DI PROTEZIONE le recinzioni per cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione devono essere segnalate con 14 luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti della superficie minima di 50 cm², intervallati lungo il perimetro interessato dalla circolazione in modo che almeno tre luci e tre dispositivi ricadano sempre nel cono visivo del conducente.</p>	

20. LAVORAZIONI INTERFERENTI

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(Art. 17, comma 2, lettera b) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(Art. 17, comma 2, lettera c) del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.)

20.1 ALBERO DELLE LAVORAZIONI

LE LAVORAZIONI PREVISTE SONO DI SEGUITO ELENcate:

CANTIERE BASE ALL'INTERNO DEL PORTO

- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
- Realizzazione della viabilità di cantiere
- Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Allestimento di servizi sanitari del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere
- Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza
- Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavori

REALIZZAZIONE IMPIANTO EOLICO OFFSHORE VERO E PROPRIO (FASI A TERRA)

- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione
- Montaggio di strutture in acciaio

REALIZZAZIONE CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA

- LINEA COLLEGAMENTO STAZIONE
 - Allestimento di cantiere temporaneo su strada
- Lavori sulla sede stradale
 - Scavi e rimozioni
 - Asportazione di strato di usura e collegamento
 - Taglio di asfalto di carreggiata stradale

- Rimozione di segnaletica orizzontale
- Scavo a sezione obbligata
- Protezione delle pareti di scavo
- Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.
- Sede stradale
 - Formazione di manto di usura e collegamento
- Opere complementari
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale
 - Pulizia di sede stradale
- Rinterri e rinfianchi
 - Rinterro di scavo eseguito a macchina
 - Rinfianco con sabbia eseguito a macchina
- POSA LINEA ELETTRICA
 - Posa di conduttura elettrica
 - Posa di cavidotti elettrica tramite microtunneling
 - Esecuzione di protezioni elettriche

REALIZZAZIONE STAZIONE ELETTRICA

- Posa di recinzioni e cancellate
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.
- Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano
- Installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico

SMOBILIZZO DEL CANTIERE

Collaudo definitivo impianti e consegna certificazioni e documentazione di tutti i sistemi installati e smobilizzo del cantiere

20.2 CANTIERE BASE ALL'INTERNO DEL PORTO DI ORISTANO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

- Realizzazione della viabilità di cantiere
- Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Allestimento di servizi sanitari del cantiere
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere
- Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza
- Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro

20.2.1 Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.2.2 Realizzazione della viabilità di cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli e posa in opera di appropriata segnaletica.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

20.2.3 Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali (fase)

Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali (fossi e torrenti), per la protezione da danni accidentali, ed allocazione di reti di protezione per la vegetazione tutelata.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali ;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali ;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.2.4 Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.2.5 Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio mobile o trabattello;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.2.6 Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.2.7 Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.2.8 Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Scala semplice;
- d) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

20.2.9 Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti,

stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

20.2.10 Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

20.2.11 Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza (fase)

Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza (mediante la posa di lampade a basso consumo o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, ecc.).

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio mobile o trabattello;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.2.12 Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro (fase)

Realizzazione di una tettoia in legno per la protezione delle postazioni di lavoro da eventuali carichi sospesi.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

20.3 Realizzazione impianto eolico offshore vero e proprio – fasi a terra

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

STRUTTURE IMPIANTO EOLICO OFFSHORE

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Montaggio di strutture in acciaio

20.3.1 STRUTTURE IMPIANTO EOLICO (fase)

20.3.1.1 Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (sottofase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Rumore;
- c) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Pompa a mano per disarmante;
- e) Sega circolare;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

20.3.1.2 Montaggio di strutture in acciaio (sottofase)

Montaggio degli elementi in acciaio che costituiscono le varie parti dell'impianto eolico

Macchine utilizzate:

- 1) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** attrezzatura anticaduta; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- d) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Avvitatore elettrico;
- c) Ponteggio metallico fisso;
- d) Saldatrice elettrica;
- e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.3.1.3 Realizzazione di impianto eolico (sottofase)

Realizzazione di impianto eolico.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di impianto eolico;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto eolico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Elettrocuzione;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- d) Rumore;
- e) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Argano a bandiera;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Trapano elettrico;
- d) Ponteggio metallico fisso;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.4 Realizzazione cavidotto di collegamento impianto eolico – stazione elettrica (tipologico)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

LINEA COLLEGAMENTO STAZIONE

Allestimento di cantiere temporaneo su strada

- Lavori sulla sede stradale
 - Scavi e rimozioni
 - Asportazione di strato di usura e collegamento
 - Taglio di asfalto di carreggiata stradale
 - Rimozione di segnaletica orizzontale
 - Scavo a sezione obbligata
 - Protezione delle pareti di scavo
 - Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.
 - Sede stradale
 - Formazione di manto di usura e collegamento
 - Opere complementari
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale
 - Pulizia di sede stradale
- Rinterri e rinfianchi
 - Rinterro di scavo eseguito a macchina
 - Rinfianco con sabbia eseguito a macchina
- POSA LINEA ELETTRICA
 - Posa di conduttura elettrica
 - Posa di conduttura elettrica tramite microtunneling
 - Esecuzione di protezioni elettriche

20.4.1 LINEA COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE ELETTRICA (fase)

20.4.1.1 Allestimento di cantiere temporaneo su strada (sottofase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;

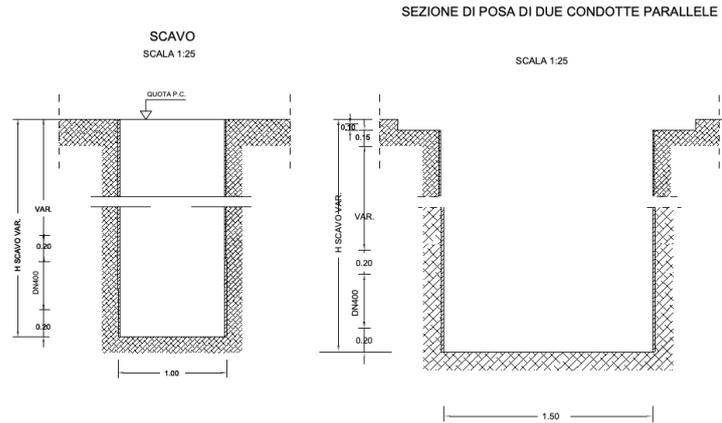
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

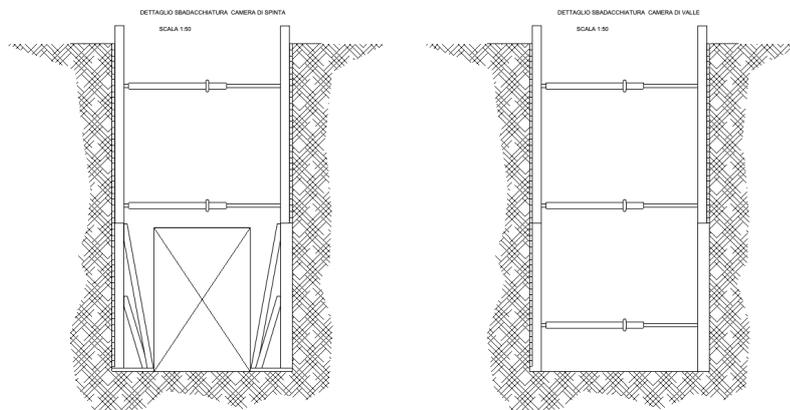
20.4.2 Lavori sulla sede stradale (fase)

20.4.2.1 Scavi e rimozioni (sottofase)

SCAVO



SBADACCHIATURA



PRESCRIZIONI SCAVO: LO SCAVO VERRÀ ESEGUITO IN PIÙ FASI E PER ALTEZZE NON SUPERIORI A 1.50m VERRÀ MESSO IN SICUREZZA MEDIANTE OPERE DI SBADACCHIATURA.

Figura 20-1: Esempio tipologico di scavi di trincee per cavidotti.

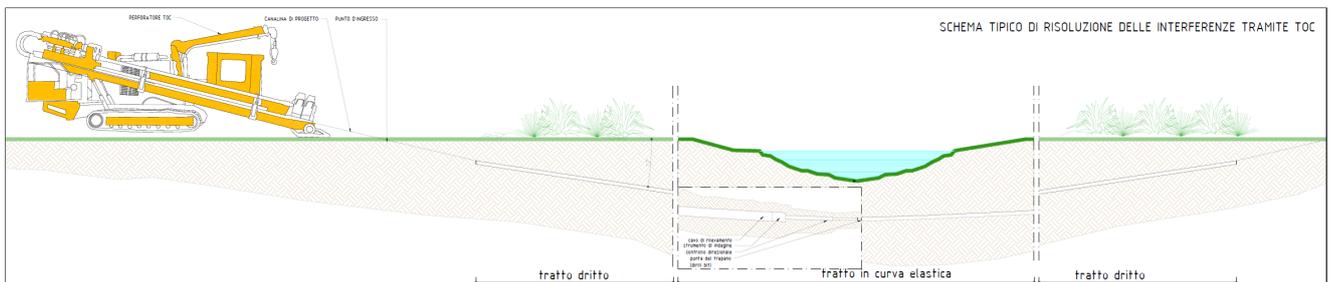


Figura 20-2: Esempio tipico di esecuzione di TOC.

20.4.2.1.1 Asportazione di strato di usura e collegamento (sottofase)

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Scarificatrice.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

20.4.2.1.2 Taglio di asfalto di carreggiata stradale (sottofase)

Taglio dell'asfalto della carreggiata stradale eseguito con l'ausilio di attrezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

20.4.2.1.3 Rimozione di segnaletica orizzontale (sottofase)

Rimozione di segnaletica orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico.

Macchine utilizzate:

- 1) Verniciatrice segnaletica stradale.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Investimento, ribaltamento; Nebbie; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di segnaletica orizzontale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla rimozione di segnaletica orizzontale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore elettrico;
- c) Pistola per verniciatura a spruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scoppio; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Nebbie.

20.4.2.1.4 Scavo a sezione obbligata (sottofase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici, con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Investimento, ribaltamento;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

20.4.2.1.5 Protezione delle pareti di scavo (sottofase)

Protezione delle pareti di scavo mediante carpenteria in legno.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della protezione delle pareti di scavo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;

- b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Sega circolare;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

20.4.2.1.6 Getto in calcestruzzo per sottoservizi (sottofase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di sottoservizi

Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;

- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

20.4.2.2 Sede stradale (sottofase)**20.4.2.2.1 Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)**

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Finitrice;
- 2) Rullo compressore;
- 3) Autocarro dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Cancerogeno e mutageno;
- c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

20.4.2.3 Opere complementari (sottofase)

20.4.2.3.1 Realizzazione di segnaletica orizzontale (sottofase)

Realizzazione della segnaletica stradale orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico.

Macchine utilizzate:

- 1) Verniciatrice segnaletica stradale.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Investimento, ribaltamento; Nebbie; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Chimico;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore elettrico;
- c) Pistola per verniciatura a spruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scoppio; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Nebbie.

20.4.2.3.2 Pulizia di sede stradale (sottofase)

Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

Macchine utilizzate:

- 1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla pulizia di sede stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla pulizia di sede stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

20.4.3 Rinterri e rinfianchi (fase)**20.4.3.1 Rinterro di scavo eseguito a macchina (sottofase)**

Rinterro e compattazione di scavi esistenti, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Dumper;
- 2) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al rinterro di scavo eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

20.4.3.2 Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina (sottofase)

Rinfiacco con sabbia di tubazioni, pozzi o pozzetti eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e successiva compattazione del materiale con piastre vibranti.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Terna.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al rinfiacco con sabbia eseguito a macchina;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al rinfiacco con sabbia eseguito a macchina;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Compattatore a piatto vibrante;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Movimentazione manuale dei carichi; Rumore; Vibrazioni.

20.4.4 POSA LINEA ELETTRICA (fase)**20.4.4.1 Posa di cavidotti elettrici (sottofase)**

Posa di cavidotti elettrici in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di conduttura elettrica;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di conduttura elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

20.4.4.2 Posa di cavidotti elettrici tramite microtunneling (sottofase)

Posa di cavidotti elettrici tramite microtunneling (consistente nel far avanzare a spinta tubazioni rigide in una microgalleria scavata da frese scudate telecomandate con sistema laser dalla superficie) mediante dispositivo spingitubo collocato in un pozzo di spinta iniziale e fuoriuscita della tubazione in un pozzo di arrivo.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru;
- 2) Sonda di perforazione;
- 3) Spingitubo.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta di materiale dall'alto o a livello; M.M.C. (sollevamento e trasporto).

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di conduttura elettrica tramite microtunneling;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di conduttura elettrica tramite microtunneling;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

20.4.4.3 Esecuzione di protezioni elettriche (sottofase)

Esecuzione di protezioni elettriche per sezionamento elettrico della rete.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'esecuzione di protezioni elettriche;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'esecuzione di protezioni elettriche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Caduta dall'alto;
- c) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Saldatrice elettrica;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

20.5 STAZIONE ELETTRICA (tipologico)

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Posa di recinzioni e cancellate
- Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili
- Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione
- Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione
- Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.
- Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano
- Installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico

20.5.1 Posa di recinzioni e cancellate (fase)

Posa su fondazione in cls precedentemente realizzata di recinzioni e cancellate.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di recinzioni e cancellate;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di recinzioni e cancellate;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- b) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Saldatrice elettrica;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.5.2 Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili (fase)

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili, in materiale polimerico o metallico, composte da pannelli modulari per adattarsi a strutture di dimensioni e spessore variabili.

Macchine utilizzate:

- 1) Gru a torre.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Rumore.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Chimico;
- c) Punture, tagli, abrasioni;
- d) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

20.5.3 Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di ferri di armatura di strutture in fondazione.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Trancia-piegafferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

20.5.4 Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala semplice;
- d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

20.5.5 Montaggio di strutture prefabbricate in c.a. (fase)

Montaggio sugli appositi elementi di sostegno "a forchetta" precedentemente realizzati di strutture prefabbricate.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di strutture prefabbricate in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di strutture prefabbricate in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** attrezzatura anticaduta; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;

- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio metallico fisso;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

20.5.6 Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano (fase)

Realizzazione di impermeabilizzazione stazioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Chimico;
- b) M.M.C. (elevata frequenza);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

20.5.7 Installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico (fase)

Montaggio ed installazione di apparecchiature (controllo e comando) e macchinari a servizio dell'impianto elettrico e della stazione

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'installazione apparecchiature e macchinari per impianto elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- c) Ponte su cavalletti;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

20.6 Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisoriale e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala doppia;
- c) Scala semplice;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

21. Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.

Rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cancerogeno e mutageno;
- 4) Chimico;
- 5) Elettrocuzione;
- 6) Getti, schizzi;
- 7) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 8) Investimento, ribaltamento;
- 9) M.M.C. (elevata frequenza);
- 10) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 11) Punture, tagli, abrasioni;
- 12) R.O.A. (operazioni di saldatura);
- 13) Rumore;
- 14) Seppellimento, sprofondamento;
- 15) Vibrazioni.

21.1 RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Parte delle operazioni a mare, quali ad esempio le fasi di assemblaggio degli aerogeneratori, richiederanno lo svolgimento di lavorazioni in luoghi sopraelevati anche di svariate decine di metri rispetto al livello del mare, da parte di operai specializzati che opereranno su piattaforme di lavoro sopraelevate e/o sospesi nel vuoto mediante apposite imbracature.

Una caduta accidentale può provocare conseguenze anche mortali, specie se avviene da altezze elevate.

Al fine di prevenire tale evenienza e dunque ridurre al minimo il rischio di caduta, sono di fondamentale importanza l'esatta programmazione del lavoro da svolgere, l'impiego di addetti altamente specializzati e l'addestramento del personale, il controllo costante e la corretta manutenzione dei dispositivi di protezione personale (imbracatura), dei ponteggi/piattaforme di lavoro e dell'attrezzatura connessa (funi, moschettoni, carrucole, verricelli, ecc), parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

Si dovrà provvedere alla copertura e segnalazione di aperture su solai, solette e simili o alla loro delimitazione con parapetti a norma.

Si devono utilizzare i vari DPI anticaduta messi a disposizione dall'impresa.

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni dovranno essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi potranno essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto della caduta.

Lo spazio corrispondente al percorso di un'eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Inoltre, anche durante le operazioni "a terra" la caduta dall'alto può avvenire:

- nello scavo o nelle aperture del suolo, tipo tombini;
- dalle macchine e dai camion;
- da scarpate o da ponti.

Il danno conseguente può essere molto grave, anche mortale.

Prima dei lavori è necessario:

- verificare le caratteristiche del luogo di lavoro, con riferimento alla presenza di punti con dislivelli di piani significativi;
- prevedere:
 - la segregazione delle aree dove vi è la presenza del pericolo;
 - dove possibile, l'inclinazione del fronte dello scavo;
 - la posa di sistemi atti a limitare i dislivelli a meno di 50 cm;
 - idonei sistemi di accesso all'interno degli scavi;
 - la posa di segnaletica adeguata;
 - la posa di sistemi di illuminazione artificiale;
 - l'impiego di sistemi idonei per lo scarico dei mezzi e dei materiali dai camion;
- pianificare il lavoro in modo da aprire la minor quantità di scavo, in modo da poter chiudere la frazione di scavo e le aperture nel suolo prima possibile;
- evitare l'inutile presenza di lavoratori nelle aree con scavo aperto o con presenza di dislivelli di piani;
- organizzare incontri di formazione con i lavoratori, specifica per il cantiere.

Durante i lavori sarà necessario:

- osservare quanto stabilito in sede preliminare, ed indicato nel PSC e nel POS, relativamente a:
 - cronologia dei lavori;
 - eliminazione dei dislivelli e mantenimento inclinazione del fronte di scavo;

- posa delle segregazioni, della segnaletica e dell'illuminazione;
 - modalità di scarico dei mezzi e dei materiali dai camion;
 - segnalare situazioni di rischio non valutate o sottovalutate in sede preventiva.
- Le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali l'eventuale caduta del carico può costituire pericolo.
 - Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre per il sollevamento/trasporto dei carichi devono essere tempestivamente preannunziate con apposite segnalazioni in modo da consentire, ove sia praticamente possibile, l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.

Durante le interruzioni di lavori sarà necessario:

- chiudere tutti gli scavi possibili utilizzando tavolati;
- accertarsi della presenza di:
 - compartimentazioni e protezioni collettive;
 - segnaletica e illuminazione.

Al termine dei lavori si dovrà:

- chiudere tutti gli scavi;
- osservare le procedure di sicurezza per la dismissione dei sistemi anti-caduta.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo a sezione obbligata; Protezione delle pareti di scavo; Posa di conduttura elettrica; Posa di conduttura elettrica tramite microtunneling; Esecuzione di protezioni elettriche;

Prescrizioni Esecutive:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.

Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.

Parapetti di trattenuta. Qualora si verificano situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.

Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.

Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

- b) **Nelle lavorazioni:** Montaggio di strutture verticali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Preparazione e assemblaggio. Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto e si devono organizzare gli elementi con le predisposizioni necessarie per la sicurezza di montaggio in quota.

Prescrizioni Esecutive:

Misure di sicurezza. Le misure di sicurezza da adottare, compatibilmente con le norme in vigore, possono consistere sostanzialmente in: **a)** impiego di opere provvisorie indipendenti dall'opera in costruzione quali: impalcature, ponteggi, ponti mobili, cestelli idraulici su carro; **b)** difese applicate alle strutture a piè d'opera o contestualmente al montaggio quali: balconcini, mensole, parapetti, passerelle; **c)** protezione a piè d'opera delle aperture mediante parapetti o coperture provvisorie; **d)** reti di sicurezza; **e)** difese applicate alle strutture immediatamente dopo il loro montaggio quali reti, posizionate all'interno e/o all'esterno dell'opera in corso di realizzazione, ancorate ai sistemi previsti in fase di progettazione e costruzione della carpenteria; **f)** attrezzature di protezione anticaduta collegate a sistemi di ancoraggio progettati e definiti negli elementi di carpenteria, da adottare in tutte le fasi transitorie di montaggio e di completamento delle protezioni; **g)** scale a mano, scale verticali con gabbia di protezione, scale sviluppabili, castello metallico con rampe di scale prefabbricate, cestelli idraulici su carro, da adottare per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati.

- c) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto solare fotovoltaico;

Prescrizioni Organizzative:

Resistenza della copertura. Prima di procedere alla esecuzione di lavori su tetti, lucernari, coperture simili, deve essere accertato che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti atti a garantire la incolumità delle persone addette, disponendo a seconda dei casi, tavole sopra le orditure, sottopalchi e facendo uso di cinture di sicurezza.

Prescrizioni Esecutive:

Attrezzatura anticaduta. Il personale addetto a lavori in copertura, ogni qual volta non siano attuabili misure di prevenzione e protezione collettiva, dovrà utilizzare idonei sistemi di protezione anticaduta individuali. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta, sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

Protezione perimetrale. Prima dell'inizio dei lavori in copertura è necessario verificare la presenza o approntare una protezione perimetrale lungo tutto il contorno libero della superficie interessata.

- d) **Nelle lavorazioni:** Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Istruzioni del fornitore. Le misure di sicurezza adottate contro il rischio di caduta dall'alto devono essere identificate tenendo conto delle istruzioni formulate dal fornitore dei prefabbricati. Tali istruzioni dovranno essere compatibili con le predisposizioni costruttive adottate in fase di progettazione e costruzione.

Prescrizioni Esecutive:

Misure di sicurezza. Le misure di sicurezza da adottare, compatibilmente con le norme in vigore, possono consistere sostanzialmente in: **a)** impiego di opere provvisorie indipendenti dall'opera in costruzione quali: impalcature, ponteggi, ponti mobili, cestelli idraulici su carro; **b)** difese applicate alle strutture prefabbricate a piè d'opera quali: balconcini, mensole, parapetti, passerelle; **c)** protezione a piè d'opera delle aperture mediante parapetti o coperture provvisorie; **d)** reti di sicurezza; **e)** difese applicate alle strutture prefabbricate immediatamente dopo il loro montaggio; **f)** attrezzature di protezione anticaduta collegate a sistemi di ancoraggio progettati e definiti negli elementi prefabbricati, da adottare in assenza delle protezioni di cui sopra e fino alla loro completa installazione; **g)** scale a mano, scale verticali con gabbia di protezione, scale sviluppabili, castello metallico con rampe di scale prefabbricate, cestelli idraulici su carro, da adottare per l'accesso ai posti di lavoro sopraelevati.

21.2 RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Posa di conduttura elettrica; Esecuzione di protezioni elettriche; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

- b) **Nelle lavorazioni:** Posa di conduttura elettrica tramite microtunneling;

Prescrizioni Esecutive:

Parapetti arretrati. I parapetti del ciglio superiore degli scavi devono risultare convenientemente arretrati e/o provvisti di tavola fermapiede anche al fine di evitare la caduta di materiali a ridosso dei posti di lavoro a fondo scavo.

- c) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili;

Prescrizioni Esecutive:

Custodia dell'utensile. Non lasciare mai l'utensile in luoghi non sicuri, da cui potrebbe facilmente cadere. In particolare, durante il lavoro su postazioni sopraelevate, come scale, ponteggi, ecc., gli utensili devono essere tenuti entro apposite guaine o assicurati in modo da impedirne la caduta, nel tempo in cui non sono adoperati.

21.3 RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

21.4 RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Rimozione di segnaletica orizzontale; Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Realizzazione di segnaletica orizzontale; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili; Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

21.5 RISCHIO: "Elettrocuzione-Folgorazione"

In presenza di attrezzature funzionanti ad energia elettrica o transito in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettare linee elettriche in tensione o si lavori nelle vicinanze di linee elettriche aeree, si ha un rischio di folgorazione. Il danno conseguente può essere molto grave, anche mortale.

Le linee elettriche in tensione possono trovarsi:

- nel sottosuolo;
- in corrispondenza di lampioni, cordoli stradali, pozzetti, ecc.
- in altezza;
- in prossimità dei passaggi ferroviari.

Per ridurre il rischio, sarà dunque necessario, prima dei lavori:

- verificare la presenza di linee elettriche nelle aree di lavoro, che dovranno essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro, mediante sopralluogo sul posto e raccolta di documentazione tecnica;
- verificare i contenuti del PSC;
- prevedere, dove possibile, lo spostamento delle linee elettriche presenti nel luogo di lavoro e, in alternativa, la loro disattivazione documentata dall'ente che le gestisce;

- organizzare incontri di formazione con i lavoratori, specifica per il cantiere.

Durante i lavori sarà necessario:

- osservare quanto stabilito in sede preliminare ed indicato nel PSC e nel POS, relativamente alla presenza delle linee elettriche;
- verificare la correttezza delle informazioni avute per quanto riguarda la reale posizione delle linee interrate;
- segnalare ogni situazione di rischio non prevista o sottovalutata.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza; Realizzazione di impianto solare fotovoltaico;

Prescrizioni Organizzative:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

21.6 RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

21.7 RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

21.8 RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

Il danno conseguente all'investimento di mezzi semoventi può essere estremamente grave e anche mortale; si stima che il rischio di investimento da solo rappresenti circa la metà del totale e determini tre quarti delle cause di morte per infortunio.

L'investimento può avvenire sia da parte di mezzi esterni che da parte dei mezzi semoventi di cantiere.

Al fine di ridurre il rischio saranno previsti una serie di accorgimenti sia prima dell'inizio dei lavori che nel corso dell'operatività del cantiere stesso, come di seguito descritto.

Prima dei lavori sarà previsto:

- un corretto programma dei lavori, con particolare attenzione alle sovrapposizioni di più lavorazioni nei medesimi spazi;
- in relazione allo spazio a disposizione, la corretta organizzazione delle aree di lavoro, di passaggio e
- di stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere;
- l'impiego di mezzi di dimensioni consone rispetto agli spazi di cantiere, dotati di segnalatori visivi e in numero strettamente necessario;
- l'impiego di un numero di lavoratori non superiore a quello necessario;
- la necessità di impiegare illuminazione artificiale;
- la necessità di posare delle compartimentazioni interne alle aree di lavoro, allo scopo di separare le aree di transito o di lavoro dei mezzi da quelle con presenza di lavoratori a terra;
- la tipologia e la dislocazione della segnaletica interna al cantiere;
- l'uso dei mezzi d'opera da parte di personale competente.

Durante i lavori si avrà cura di:

- osservare quanto stabilito in sede preliminare, ed indicato nel PSC (piano di sicurezza del cantiere) e nel POS (piano operativo di sicurezza), relativamente a:
 - organizzazione delle aree di cantiere;
 - programma e cronologia dei lavori;
 - segnaletica, illuminazione e compartimentazione delle aree;
- rispettare i limiti di velocità previsti per i mezzi;
- indossare abbigliamento ad alta visibilità;
- fornire assistenza alle manovre dei mezzi da distanza di sicurezza;
- usare segnaletica gestuale convenzionale;
- mantenere sgombrere le vie di transito e le aree di manovra dei mezzi;
- I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento, utilizzando indumenti ad alta visibilità, di tipo rifrangente in lavori notturni;

I lavori saranno interrotti in caso di scarsa visibilità o di condizioni meteorologiche negative (come ad esempio in presenza di nebbia, piogge significative, ecc.).

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della viabilità di cantiere; Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo eseguito a macchina; Rinfianco con sabbia eseguito a macchina;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

Riferimenti Normativi:

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

- b) Nelle lavorazioni:** Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Asportazione di strato di usura e collegamento; Taglio di asfalto di carreggiata stradale; Rimozione di segnaletica orizzontale; Formazione di manto di usura e collegamento; Realizzazione di segnaletica orizzontale; Pulizia di sede stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicinati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare

sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

21.9 RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

21.10 RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità di cantiere; Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali; Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Realizzazione di impianto solare fotovoltaico; Posa di recinzioni e cancellate;

Nelle macchine: Spingitubo;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

21.11 RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Esecutive:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

21.12 RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Esecuzione di protezioni elettriche; Posa di recinzioni e cancellate; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

21.13 RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione di impianto solare fotovoltaico; Asportazione di strato di usura e collegamento; Taglio di asfalto di carreggiata stradale; Protezione delle pareti di scavo; Rinfianco con sabbia eseguito a macchina; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- b) **Nelle macchine:** Autocarro; Pala meccanica; Autogru; Escavatore; Autobetoniera; Autopompa per cls; Pala meccanica (minipala) con tagliafalco con fresa; Autocarro dumper; Terna; Autocarro con gru; Gru a torre;

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

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- c) **Nelle macchine:** Scarificatrice; Verniciatrice segnaletica stradale; Finitrice; Rullo compressore; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale); Dumper; Spingitubo;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

- d) **Nelle macchine:** Sonda di perforazione;

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

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione

e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

21.14 RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

Il rischio è rappresentato dalla possibile frana del terreno dal fronte dello scavo, con conseguente investimento di lavoratori. Considerato il peso specifico del terreno, gravi danni possono verificarsi anche a seguito di frane di piccole porzioni di terreno e, anche nel caso di investimento parziale del lavoratore, possono comunque provocare schiacciamenti e forti colpi a carico degli arti inferiori, del bacino, della colonna vertebrale.

Con lo scopo di eliminare il rischio da seppellimento sarà necessario, prima dei lavori,

- verificare:
 - la natura del terreno, sia nel sottosuolo che nella sua parte superficiale
 - la presenza e la qualità di strutture vicine all'area di scavo, sia fuori terra che interrata;
 - lo spazio a disposizione per lo scavo;
 - i contenuti del PSC nello specifico;
- prevedere:
 - adeguate inclinazioni del fronte di scavo, in relazione alla tipologia del terreno, in corrispondenza dei punti dove è prevedibile che l'operatore debba lavorare chinato; almeno per l'inclinazione della parte superiore del fronte scavo. Dove non è possibile inclinare il fronte dello scavo, prevedere l'impiego di idonei sistemi di trattenuta del terreno. Per scavi a sezione obbligata di profondità superiore a 1,5 m, posizionare adeguate sbadacchiature, sporgenti almeno 30 cm. al di sopra il ciglio dello scavo;
 - la posa di teli sul fronte scavo per diminuire l'effetto di dilavamento della pioggia battente diretta;
verifiche quotidiane delle condizioni del fronte scavo, così come dopo piogge significative;
- sistemare gli spazi di lavoro in modo da:
 - evitare il deposito di materiali in prossimità del ciglio dello scavo;
 - vietare l'accesso di mezzi d'opera in prossimità del ciglio dello scavo;
- organizzare incontri di formazione con i lavoratori, specifica per il cantiere.

Durante i lavori sarà necessario:

- Osservare quanto stabilito in sede preliminare ed indicato nel PSC e nel POS, relativamente a:
 - inclinazione del fronte di scavo;
 - posa sistemi di trattenuta del fronte scavo;
 - uso degli spazi di lavoro, di deposito e di passaggio;

- verificare quotidianamente sul posto le condizioni del fronte di scavo e dei sistemi di trattenuta del fronte scavo;
- evitare, negli scavi manuali, lo scalzamento alla base, con conseguente franamento della parete;
- segnalare ogni situazione di rischio non prevista o sottovalutata. Durante le interruzioni dei lavori si dovrà:
 - chiudere tutti gli scavi possibili;
 - accertarsi della presenza di compartimentazioni e protezioni collettive, nonché di segnaletica e illuminazione.

Al termine dei lavori sarà necessario:

- chiudere tutti gli scavi;
- osservare le procedure di sicurezza per la dismissione dei sistemi anti-caduta.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Esecutive:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

21.15 RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto solare fotovoltaico; Asportazione di strato di usura e collegamento; Taglio di asfalto di carreggiata stradale; Rinfiacco con sabbia eseguito a macchina;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; 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.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

- b) **Nelle macchine:** Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Verniciatrice segnaletica stradale; Autocarro dumper; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale); Autocarro con gru;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

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

- c) **Nelle macchine:** Pala meccanica; Escavatore; Scarificatrice; Pala meccanica (minipala) con tagliafalco con fresa; Finitrice; Rullo compressore; Dumper; Terna; Sonda di perforazione;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

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

Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

21.16 ALTRI TIPOLOGIE DI RISCHIO

Oltre a quelli sopraelencati esistono altre tipologie di rischio da dover tenere in considerazione:

- **Ustioni:** in presenza di attrezzature che producono calore (lance termiche, fiamma ossidrica, saldatrici, ecc.) o di macchine funzionanti con motori (generatori elettrici, compressori, ecc.) o quando si effettuano lavorazioni con sostanze ustionanti. Per limitare tale pericolo sarebbe opportuno spegnere l'attrezzatura o il motore delle macchine se non utilizzate, seguire scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore o riportate sull'etichetta delle sostanze utilizzate. È consigliato l'utilizzo di guanti ed indumenti protettivi adeguati in funzione delle lavorazioni in atto, non transitare o sostare nell'area in cui vengono eseguite lavorazioni con sviluppo di calore, scintille, ecc. o nelle quali vengono utilizzare sostanze pericolose.
- **Esplosioni:** possibili cause possono essere lavori con presenza di fiamme libere o che possono produrre scintille sia di origine elettrica che elettrostatica, lavori in ambienti con vapori o polveri combustibili di sostanze instabili e reattive o con materie esplosive, la presenza, la movimentazione e lo stoccaggio di bombole di gas.
- **Ribaltamento:** nella conduzione di automezzi di cantiere o nel sollevamento meccanico di carichi, si può verificare il ribaltamento del mezzo con il rischio di schiacciamento di persone

estranee o dello stesso operatore. Le due cause principali, che possono provocare il ribaltamento sono il sovraccarico, lo spostamento del baricentro e i percorsi accidentali ed eventuali ostacoli. Occorre effettuare sempre un sopralluogo sulle aree da percorrere, controllandone la stabilità, la assenza di impedimenti e valutando che le pendenze da superare siano al di sotto delle capacità del mezzo.

- **Punture:** il rischio di “punture” si ha durante il carico, lo scarico e la movimentazione di materiali ed attrezzature di lavoro, ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.). Dovrà essere evitato il contatto tra l'operatore e gli elementi taglienti, capaci di procurare lesioni.
- **Getti e schizzi:** durante i lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, alcuni materiali, sostanze e prodotti potrebbero dar luogo a getti e schizzi dannosi per la salute. In presenza di tali sostanze, devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.
- **Postura:** il rischio da posture incongrue è assai diffuso, causato da sforzi fisici per spostamenti manuali di pesi, posture fisse prolungate nel tempo, vibrazioni trasmesse a tutto il corpo e movimenti ripetuti di un particolare segmento del corpo.

22. ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Avvitatore elettrico;
- 5) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 6) Compattatore a piatto vibrante;
- 7) Compressore elettrico;
- 8) Pistola per verniciatura a spruzzo;
- 9) Pompa a mano per disarmante;
- 10) Ponte su cavalletti;
- 11) Ponteggio metallico fisso;
- 12) Ponteggio mobile o trabattello;
- 13) Saldatrice elettrica;
- 14) Scala doppia;
- 15) Scala semplice;
- 16) Sega circolare;
- 17) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 18) Trancia-piegaferrì;
- 19) Trapano elettrico;
- 20) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

22.1 Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisorie predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

22.2 Argano a bandiera

L'argano è un apparecchio di sollevamento utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore argano a bandiera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi.

22.3 Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

22.4 Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;

- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

22.5 Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Radiazioni non ionizzanti;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

22.6 Compattatore a piatto vibrante

Il compacttatore a piatto vibrante è un'attrezzatura destinata al costipamento di rinterri di non eccessiva entità, come quelli eseguiti successivamente a scavi per posa di sottoservizi, ecc.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Rumore;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compacttatore a piatto vibrante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

22.7 Compressore elettrico

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc.).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore compressore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

22.8 Pistola per verniciatura a spruzzo

La pistola per verniciatura a spruzzo è un'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo di superfici verticali od orizzontali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore pistola per verniciatura a spruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

22.9 Pompa a mano per disarmante

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;

2) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

22.10 Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è un'opera provvisoria costituita da un impalcato di assi in legno sostenuto da cavalletti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

22.11 Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio metallico fisso è un'opera provvisoria realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** attrezzature anticaduta; **d)** indumenti protettivi.

22.12 Ponteggio mobile o trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisoria utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

22.13 Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile ad arco o a resistenza per l'effettuazione di saldature elettriche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

22.14 Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

22.15 Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchiolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

22.16 Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;

- 4) Rumore;
- 5) Scivolamenti, cadute a livello;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

22.17 Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

22.18 Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

22.19 Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Rumore;
- 5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

22.20 Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è una attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Rumore;
- 3) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

23. Macchine utilizzate nelle lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con gru;
- 4) Autocarro dumper;
- 5) Autogru;
- 6) Autopompa per cls;
- 7) Dumper;
- 8) Escavatore;
- 9) Finitrice;
- 10) Gru a torre;
- 11) Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa;
- 12) Pala meccanica;
- 13) Rullo compressore;
- 14) Scarificatrice;
- 15) Sonda di perforazione;
- 16) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);
- 17) Spingitubo;
- 18) Terna;
- 19) Verniciatrice segnaletica stradale.

IMPIEGO DI MACCHINE ED ATTREZZATURE

Nell'ambito del cantiere in oggetto saranno utilizzate differenti tipologie di macchine, le principali sono:

- semoventi per scavo e movimento terra;
- semoventi per lavorazione e posa dell'asfalto;
- semoventi per sollevamento materiali, per taglio e compattazione asfalto o terreno;
- demolitori elettrici o pneumatici;
- pompe idrauliche.

I pericoli sono rappresentati da:

- mobilità delle macchine semoventi;

- organi in movimento delle macchine, di dimensioni e forma variabile in relazione al tipo di macchina,
- agenti pericolosi originati dalle macchine i cui danni possono essere rilevanti, anche mortali;
- rischio di folgorazione prodotto da alcune macchine o attrezzature.

Prima dei lavori sarà necessario:

- prevedere l'impiego di macchine certificate CE e comunque dotate delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza previsti;
- verificare:
 - l'adeguatezza delle macchine rispetto alle necessità e alle condizioni dell'ambiente di lavoro;
 - la rispondenza della singola macchina alle norme di sicurezza previste, con particolare riferimento alle protezioni e ai dispositivi di sicurezza;
 - il loro corretto stato di pulizia e di manutenzione;
 - la presenza delle procedure di sicurezza relative all'impiego, compreso lo scarico dagli automezzi che le trasportano;
 - l'avvenuta esecuzione delle verifiche periodiche, dove previste;
 - stabilire:
 - chi è autorizzato a utilizzare la singola macchina, in relazione al mansionario aziendale e alla formazione del personale;
 - le procedure per la messa in sicurezza delle macchine quando non utilizzate e chi le deve osservare;
 - le pulizie e le manutenzioni durante il loro impiego.

Durante i lavori sarà necessario:

- osservare quanto stabilito in sede preliminare, ed indicato nel PSC e nel POS, relativamente
- all'eventuale utilizzo di macchine da parte di più imprese;
- rispettare le modalità d'uso e di manutenzione indicate nei manuali;
- non usare la macchina senza autorizzazione;
- non manomettere o togliere i sistemi di sicurezza;
- indossare i DPI (dispositivi di protezione individuali) previsti;
- segnalare eventuali malfunzionamenti;
- interrompere i lavori in caso di:

- guasti o rotture delle protezioni e dei dispositivi di sicurezza o in caso di malfunzionamenti;
- rinvenimento inaspettato di materiali di cui si sospetta la presenza di amianto, durante gli scavi e/o demolizioni.

Durante l'interruzione dei lavori e al termine degli stessi è necessario:

- osservare le procedure per la messa in sicurezza delle macchine quando non utilizzate;
- togliere tensione alle macchine elettriche.

23.1 Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.2 Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;

- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.3 Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro con gru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.4 Autocarro dumper

L'autocarro dumper è un mezzo d'opera utilizzato prevalentemente nei lavori stradali ed in galleria per il trasporto di materiali di risulta degli scavi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autocarro dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.5 Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Punture, tagli, abrasioni;
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.6 Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.7 Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.8 Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.9 Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;

7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.10 Gru a torre

La gru è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Rumore;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore gru a torre;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzatura anticaduta (interventi di manutenzione); **e)** indumenti protettivi.

23.11 Pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa

La minipala con tagliasfalto con fresa è una macchina operatrice impiegata per modesti lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Inalazione polveri, fibre;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Investimento, ribaltamento;
- 4) Punture, tagli, abrasioni;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica (minipala) con tagliasfalto con fresa;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.12 Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.13 Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;
- 6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.14 Scarificatrice

La scarificatrice è una macchina operatrice utilizzata nei lavori stradali per la rimozione del manto bituminoso esistente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Rumore;
- 7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore scarificatrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.15 Sonda di perforazione

La sonda di perforazione è una macchina operatrice utilizzata normalmente per l'esecuzione di perforazioni subverticali e suborizzontali adottando sistemi a rotazione e/o rotopercussione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Rumore;

- 6) Scivolamenti, cadute a livello;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore sonda di perforazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

23.16 Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)

La spazzolatrice-aspiratrice è un mezzo d'opera impiegato per la pulizia delle strade.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Punture, tagli, abrasioni;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.17 Spingitubo

Lo spingi tubo è una macchina operatrice impiegata per la realizzazione di attraversamenti trasversali di strade, ferrovie, piste d'aeroporto e piccoli corsi d'acqua mediante una trivellazione orizzontale controllata con successiva infissione di tubi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 7) Rumore;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore spingitubo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

23.18 Terna

La terna è una macchina operatrice, dotata sia di pala sull'anteriore che di braccio escavatore sul lato posteriore, utilizzata per operazioni di scavo, riporto e movimento di terra o altri materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Getti, schizzi;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) Rumore;
- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore terna;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

23.19 Verniciatrice segnaletica stradale

La verniciatrice stradale è una macchina operatrice utilizzata per la segnatura della segnaletica stradale orizzontale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Nebbie;
- 6) Rumore;
- 7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) DPI: operatore verniciatrice segnaletica stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** otoprotettori; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

24. POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(Art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Montaggio di strutture verticali in acciaio.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Compattatore a piatto vibrante	Rinfianco con sabbia eseguito a macchina.	112.0	939-(IEC-57)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Protezione delle pareti di scavo.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Posa di recinzioni e cancellate; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Realizzazione di impianto d'illuminazione di cantiere ad alta efficienza; Realizzazione di tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro; Realizzazione di impianto solare fotovoltaico; Posa di recinzioni e cancellate; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con gru	Posa di conduttura elettrica; Posa di conduttura elettrica tramite microtunneling; Posa di recinzioni e cancellate.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro dumper	Formazione di manto di usura e collegamento.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità di cantiere; Realizzazione di recinzione per la tutela delle fasce ripariali; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Asportazione di strato di usura e collegamento; Taglio di asfalto di carreggiata stradale; Scavo a sezione obbligata; Rinfiando con sabbia eseguito a macchina; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione; Smobilizzo del cantiere.		
Autogru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Montaggio di strutture prefabbricate in c.a.; Installazione apparecchiature e macchinari per impianto di depurazione; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Rinterro di scavo eseguito a macchina.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo a sezione obbligata.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Gru a torre	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili.	101.0	960-(IEC-4)-RPO-01
Pala meccanica (minipala) con tagliafalco con fresa	Taglio di asfalto di carreggiata stradale.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Realizzazione della viabilità di cantiere; Scavo di pulizia generale dell'area del cantiere; Scavo a sezione obbligata in terreni incoerenti; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo eseguito a macchina.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di manto di usura e collegamento.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Scarificatrice	Asportazione di strato di usura e collegamento.	93.2	
Sonda di perforazione	Posa di condotta elettrica tramite microtunneling.	110.0	966-(IEC-97)-RPO-01
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	Pulizia di sede stradale.	109.0	969-(IEC-59)-RPO-01
Terna	Rinfiando con sabbia eseguito a macchina.	80.9	
Verniciatrice segnaletica stradale	Rimozione di segnaletica orizzontale; Realizzazione di segnaletica orizzontale.	77.9	

25. CONCLUSIONI GENERALI

Al presente documento “*PRIME INDICAZIONI E MISURE PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA*” allegato al progetto di fattibilità tecnico economica ai sensi del di lavori pubblici ai sensi dell’Art. 24, comma 2, lettera n) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i. ed Allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.”, sono da considerarsi parte integrante del documento i seguenti allegati:

- Allegato "A" - Analisi e valutazione dei rischi;

Appendice A - Allegati

ALLEGATO A

PRIME INDICAZIONI E MISURE PER LA REDAZIONE DI PIANI SICUREZZA

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

Art. 24, comma 2, lettera n) del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i.)

(Allegato XV del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)

(Decreto legislativo n. 106 del 3 agosto 2009)

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata in conformità alla legislazione italiana vigente:

- Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- Decreto legge n. 97 del 3 giugno 2008, convertito con modifiche dalla legge n. 129 del 2 agosto 2008;
- Decreto legge n. 112 del 25 giugno 2008, convertito con modifiche dalla legge n. 133 del 6 agosto 2008;
- Decreto legge n. 207 del 30 dicembre 2008, convertito con modifiche dalla legge n. 14 del 27 febbraio 2009;
- Legge n. 69 del 18 giugno 2009;
- Legge n. 88 del 7 luglio 2009;
- Decreto legislativo n. 106 del 3 agosto 2009;
- Decreto legge n. 194 del 30 dicembre 2009, convertito con modifiche dalla legge n. 25 del 26 febbraio 2010;
- Decreto legge n. 78 del 31 maggio 2010, convertito con modifiche dalla legge n. 122 del 30 luglio 2010;
- Legge n. 96 del 4 giugno 2010;
- Legge n. 136 del 13 agosto 2010;
- Sentenza della Corte costituzionale n. 310 del 2 novembre 2010;
- Decreto legge n. 225 del 29 dicembre 2010, convertito con modifiche dalla legge n. 10 del 26 febbraio 2011;
- Decreto legge n. 57 del 12 maggio 2012, convertito con modifiche dalla legge n. 101 del 12 luglio 2012;
- Legge n. 177 del 1° ottobre 2012;
- Legge n. 228 del 24 dicembre 2012;
- Decreto legislativo n. 32 del 13 marzo 2013;
- Decreto presidenziale n. 44 del 28 marzo 2013;
- Decreto legge n. 69 del 21 giugno 2013, convertito con modificazioni dalla legge n. 98 del 9 agosto 2013;

- Decreto legge n. 76 del 28 giugno 2013, convertito con modificazioni dalla legge n. 99 del 9 agosto 2013;
- Decreto legge 14 agosto 2013, n. 93, convertito con modificazioni dalla legge 15 ottobre 2013, n. 119;
- Decreto legge n. 101 del 31 agosto 2013, convertito con modificazioni dalla legge n. 125 del 30 ottobre 2013;
- Decreto legge 23 dicembre 2013, n. 145, convertito con modificazioni dalla legge 21 febbraio 2014, n. 9;
- Decreto legislativo 19 febbraio 2014, n. 19;
- Decreto legislativo n. 81 del 15 giugno 2015;
- Legge n. 115 del 29 luglio 2015;
- Decreto legislativo n. 151 del 14 settembre 2015;
- Decreto legge 30 dicembre 2015, n. 210, convertito con modificazioni dalla legge 25 febbraio 2016, n. 21;
- Decreto legislativo n. 39 del 15 febbraio 2016;
- Decreto legislativo n. 159 del 1° agosto 2016;
- Accordo 7 luglio 2016;
- Decreto legge n. 244 del 30 dicembre 2016 convertito con modifiche dalla legge n. 19 del 27 febbraio 2017;
- Decreto n. 12 del 6 giugno 2018.

Identificazione del criterio generale seguito per la valutazione del rischio

La valutazione dei rischi [R], necessaria per stabilire le priorità delle misure di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base a qualsiasi conoscenza statistica o al registro degli infortuni o alle previsioni ipotizzabili) e della probabilità del suo verificarsi [P] (funzione di valutazioni tecniche e organizzative, come le misure di prevenzione e protezione adottate - collettive e individuali - e funzione dell'esperienza lavorativa dei dipendenti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semiquantitativa" dei rischi professionali generalmente utilizzata si basa sul metodo "a matrice" descritto di seguito.

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

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Ci sono incidenti noti in cui il pericolo ha causato danni, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione,	[P4]

	3) Il verificarsi del danno non sarebbe sorprendente.	
Probabile	1) Sono noti alcuni episodi in cui il pericolo ha causato danni, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non automaticamente, 3) Il verificarsi del danno non desta alcuna sorpresa.	[P3]
Improbabile	1) Sono noti episodi rari, 2) I danni possono verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno provocherebbe una sorpresa.	[P2]
Improbabile	1) Non ci sono incidenti noti, 2) Il danno può verificarsi solo a causa di una concatenazione di eventi improbabili e reciprocamente indipendenti, 3) Il verificarsi di un danno susciterebbe incredulità.	[P1]

La **Magnitudo del danno [E]** è la quantificazione (stima) del danno potenziale derivante da un determinato fattore di rischio. Può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Incidente con lesioni irreversibili molto gravi e invalidità totale o conseguenze fatali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Tomba	1) Infortunio o invalidità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o invalidità temporanea con significativa menomazione o lesione reversibile a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Leggero	1) Infortunio o disabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Una volta identificato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] viene stimato come il prodotto della Magnitudo 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. Può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si evince dalla matrice dei rischi riportata di seguito.

Il rischio	Improbabile	Improbabile	Probabile	Molto probabile
[R]	[P1]	[P2]	[P3]	[P4]

Danno minore [E1]	Basso rischio [P1]X[E1]=1	Basso rischio [P2]X[E1]=2	Rischio moderato [P3]X[E1]=3	Rischio moderato [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	Basso rischio [P1]X[E2]=2	Rischio moderato [P2]X[E2]=4	Rischio medio [P3]X[E2]=6	Rischio significativo [P4]X[E2]=8
Tomba di Danno [E3]	Rischio moderato [P1]X[E3]=3	Rischio medio [P2]X[E3]=6	Rischio significativo [P3]X[E3]=9	Alto rischio [P4]X[E3]=12
Danno molto grave [E4]	Rischio moderato [P1]X[E4]=4	Rischio significativo [P2]X[E4]=8	Alto rischio [P3]X[E4]=12	Alto rischio [P4]X[E4]=16

	Gravity			
Probability	Slight	Medium	Serious	Very Severe
Very unlikely	1	2	3	4
Unlikely	2	4	6	8
Probable	3	6	9	12
Highly probable	4	8	12	16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Abbr eviazione	Attività	Estensione del danno Probabilità
- AREA DI CANTIERE -		
CARATTERISTICHE DEL SITO		
CA	Alberi	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
CA	Condotto sotterraneo	
RS	Annegamento	E4 * P1 = 4
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Incendi, esplosioni	E4 * P1 = 4
RS	Seppellire, affondare	E3 * P1 = 3
CA	Linee aeree	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
CA	Manufatti interferenti o intervenienti	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
CA	Ordigni inesplosi	
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
CA	Falde	
RS	Annegamento	E4 * P1 = 4
CA	Fossati	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
CA	Fonti di inquinamento	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
CA	Scarpato	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL SITO		
FE	Strade	
RS	Investimenti	E4 * P1 = 4

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
I RISCHI CHE I LAVORI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE		
RT	Abitazioni	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
RT	Scuole	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
- ORGANIZZAZIONE DEL SITO -		
O	Accesso ai veicoli per la fornitura di materiale	
RS	Investimenti	E4 * P1 = 4
O	Posizione delle strutture del sito	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
O	Posizione delle aree di carico e scarico	
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
O	Impianti di alimentazione (elettricità, acqua, ecc.)	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
O	Sistemi di messa a terra e di protezione dai fulmini	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
O	Impianto elettrico di cantiere	
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
O	Area di stoccaggio delle attrezzature	
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
O	Area di stoccaggio dei rifiuti	
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
O	Area di stoccaggio dei materiali	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
O	Aree di stoccaggio per manufatti (non coperte)	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
O	Strada principale di cantiere per i mezzi meccanici	

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Investimenti	E3 * P1 = 3
O	Traffico veicolare e pedonale	
RS	Investimenti	E3 * P1 = 3
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E3 * P1 = 3
O	Rinforzo delle pareti di scavo	
RS	Seppellire, affondare	E4 * P1 = 4
O	Betoniere	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E3 * P1 = 3
O	Macchine per il movimento terra	
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
O	Macchine speciali per il movimento terra e derivati	
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
- PROCESSI E FASI -		
LF	CANTIERE BASE PORTO ORISTANO	
LF	Costruzione della recinzione e dell'accesso al sito (fase)	
LV	Addetto alla recinzione e all'accesso al sito	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Costruzione della strada di cantiere (fase)	
LV	Operaio addetto alla costruzione di strade di cantiere	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di pale meccaniche" [Il livello di esposizione è "inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
LF	Costruzione di recinzioni per proteggere le fasce ripariali (fase)	
LV	Costruttore di recinzioni per la protezione delle fasce ripariali	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Allestimento di depositi, aree di stoccaggio materiali e installazioni fisse (fase)	
LV	Addetto all'allestimento di depositi, aree di stoccaggio di materiali e installazioni fisse	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Installazione elettrica di cantiere (fase)	
LV	Ingegnere elettrico di cantiere	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggi mobili o impalcature	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Allestimento di impianti sanitari in loco (fase)	
LV	Addetto alla sanificazione dei cantieri	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Abbr eviaz ione	Attività	Estensione del danno Probabilità
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6

MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Allestimento di impianti sanitari in loco (fase)	
LV	Addetto alla sanificazione dei cantieri	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1

RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione dell'impianto di messa a terra del sito (fase)	
LV	Operatore dell'impianto di messa a terra del cantiere	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cacciavite elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Costruzione di impianti idrici e sanitari in loco (fase)	
LV	Lavoratore per la costruzione delle strutture idriche e sanitarie del sito	

AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Torcia per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)". [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
LF	Costruzione del sistema idrico del sito (fase)	
LV	Addetto all'installazione dell'acqua in cantiere	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Torcia per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)". [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
LF	Installazione di illuminazione del sito ad alta efficienza (fase)	
LV	Lavoratore responsabile dei sistemi di illuminazione di cantiere ad alta efficienza	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggi mobili o impalcature	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1

RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	Costruzione di un tetto in legno per proteggere le postazioni di lavoro (fase)	
LV	Operaio per la costruzione di una tettoia in legno a protezione delle postazioni di lavoro	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
LF	COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO REALE	
LF	STRUTTURE PER IMPIANTI EOLICI (fase)	

LF	Carpenteria per strutture di fondazione (sottofase)	
LV	Carpentiere per strutture di fondazione	
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa manuale per l'agente distaccante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Montaggio di strutture in acciaio (sottofase)	
LV	Operaio addetto al montaggio di strutture in acciaio	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cacciavite elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggi metallici fissi	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1

RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas e vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura con elettrodo rivestito" [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Costruzione di una centrale eolica (sottofase)	
LV	Operaio addetto alla costruzione di parchi eolici	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P2 = 8
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggi metallici fissi	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"].	E2 * P3 = 6
LF	CAVO DI COLLEGAMENTO DELLA CENTRALE EOLICA	
LF	LINEA DI COLLEGAMENTO DELLA STAZIONE (fase)	
LF	Allestimento di un cantiere stradale temporaneo (sottofase)	
LV	Lavoratore temporaneo in un cantiere stradale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Lavori stradali (fase)	
LF	Scavo e rimozione (sottofase)	
LF	Rimozione dello strato di usura e del collegamento (sottofase)	
LV	Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)" [HAV "Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"].	E3 * P3 = 9
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Macchina per la scarificazione	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operatore di fresatrice (fresatrice)" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Addetto alla fresatura (macchina per fresare)" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "]	E2 * P3 = 6
LF	Taglio dell'asfalto della carreggiata (sottofase)	
LV	Fresa per asfalto stradale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)" [HAV "Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"].	E3 * P3 = 9
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² ".	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica (minipala) con fresa	
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di pale meccaniche" [Il livello di esposizione è "inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² ".	E2 * P3 = 6
LF	Rimozione della segnaletica orizzontale (sottofase)	
LV	Operatore per la rimozione della segnaletica stradale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
AT	Pistola a spruzzo per verniciatura	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
MA	Pittore di cartelli stradali	

RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto alla verniciatura della segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"].	E2 * P1 = 2
LF	Scavo (sottofase)	
LV	Addetto allo scavo sezionale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellire, affondare	E3 * P2 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"].	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3

RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di escavatore" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di pale meccaniche" [Il livello di esposizione è "inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
LF	Protezione delle pareti della trincea (sottofase)	
LV	Addetto alla protezione delle pareti di scavo	
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9

LF	Getto di calcestruzzo per sottoservizi in cemento armato (sottofase)	
LV	Operatore per il getto di calcestruzzo per le sottostrutture in cemento armato.	
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Camion betoniera	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di betoniera" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore di betoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Camion pompa per calcestruzzo	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di pompe per calcestruzzo (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2

VB	Vibrazioni per "Operatore di betoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Carreggiata (sottofase)	
LF	Formazione e collegamento del manto d'usura (sottofase)	
LV	Lavoratore addetto all'usura e all'incollaggio	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CM	Cancerogeno e mutageno [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Paver	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di finitura" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore della finitrice" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
MA	Rullo	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di rulli compressori" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore di rulli compressori" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
MA	Camion ribaltabile	
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P3 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Opere complementari (sottofase)	
LF	Realizzazione della segnaletica orizzontale (sottofase)	

LV	Addetto alla segnaletica orizzontale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
AT	Pistola a spruzzo per verniciatura	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
MA	Pittore di cartelli stradali	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto alla verniciatura della segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Pulizia delle strade (sottofase)	
LV	Spazzatrice stradale	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MA	Spazzatrice (pulizia delle strade)	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di macchina spazzatrice - aspirapolvere" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9

RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di spazzolatrice - aspirapolvere" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Riempimenti e rinterri (fase)	
LF	Scavo a macchina (sottofase)	
LV	Operaio addetto al rinterro degli scavi a macchina	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
MA	Dumper	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di dumper" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore di dumper" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di pale meccaniche" [Il livello di esposizione è "inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
LF	Ripristino di sabbia a macchina (sottofase)	
LV	Riempimento di sabbia a macchina	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1

AT	Compattatore a piastra vibrante	
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RM	Rumore per "Operatore di compactatore a piastre vibranti" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore di compactatori a piastre vibranti" [HAV "Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ", WBV "Non presente"].	E2 * P3 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² ".	E2 * P1 = 2
MA	Terna	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di escavatore" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore di escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² ".	E2 * P3 = 6
LF	INSTALLAZIONE DELLA LINEA ELETTRICA (fase)	
LF	Posa di condotte elettriche (sottofase)	
LV	Posa di guaine elettriche	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MA	Camion con gru	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Posa di condotte elettriche mediante microtunneling (sottofase)	
LV	Posa di condotti elettrici mediante microtunneling	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
MA	Camion con gru	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Sonda di perforazione	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di perforazione" [Il livello di esposizione è "Tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"].	E2 * P2 = 4
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di perforazione" [HAV "Non presente", WBV "Tra 0,5 e 1 m/s ² "].	E2 * P3 = 6
MA	Spingitore	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
RM	Rumore [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
LF	Esecuzione della protezione elettrica (sottofase)	
LV	Addetto alla protezione elettrica	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1

RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. (operazioni di saldatura) [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
LF	SOTTO LA STAZIONE ELETTRICA	
LF	Posa di recinzioni e cancellazioni (fase)	
LV	Montatore di recinzioni e cancelli	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Saldatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili].	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura con elettrodo rivestito" [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
MA	Camion con gru	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2

RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Carpenteria per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili (fase)	
LV	Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
MA	Gru a torre	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Gruista (gru a torre)" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
LF	Lavorazione e posa di barre di rinforzo per strutture di fondazione (fase)	
LV	Operaio addetto alla lavorazione e alla posa di ferri di armatura per strutture di fondazione	
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Utensili manuali	

RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Piegatrice a cesoia	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	Getto di calcestruzzo per strutture di fondazione (fase)	
LV	Operatore di getto di calcestruzzo per strutture di fondazione	
AT	Passerelle e camminamenti	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Camion betoniera	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2

RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di betoniera" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore di betoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Camion pompa per calcestruzzo	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore di pompe per calcestruzzo (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di betoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Montaggio di strutture prefabbricate in cemento armato (fase)	
LV	Addetto al montaggio di strutture prefabbricate in cemento armato.	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggi metallici fissi	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E1 * P1 = 1

MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra a mano (fase)	
LV	Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posata a mano	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio definitivo: "Irrilevante per la salute"].	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (frequenza elevata) [Il livello di rischio complessivo per i lavoratori è accettabile].	E1 * P1 = 1
LF	Installazione di attrezzature e macchinari per l'impianto di trattamento delle acque reflue (fase)	
LV	Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di trattamento delle acque reflue	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

AT	Torcia per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione di fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponte a cavalletto	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)". [Alto rischio per la salute].	E4 * P4 = 16
RM	Rumore per "Lavoratore comune (assistenza agli impianti)" [Il livello di esposizione è "Superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"].	E3 * P3 = 9
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"].	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² "].	E2 * P1 = 2
LF	Levigare il sito	
LV	Addetto alla bonifica del sito	
AT	Utensili manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiatura, frantumazione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Manuale di movimentazione dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
MA	Camion	
RS	Cesoiatura, frantumazione	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione di polvere, fibre	E1 * P1 = 1

RM	Rumore per "Operatore di camion" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore di camion" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² ".]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale da un'altezza o da un livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Travolgimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Gruista" [Il livello di esposizione è "Inferiore ai valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Gruista" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s ² ".]	E2 * P1 = 2

LEGGENDA:

[CA] = Caratteristiche dell'area del sito; [FE] = Fattori esterni che impongono rischi al sito; [RT] = Rischi che il lavoro di cantiere impone all'area circostante; [OR] = Organizzazione del sito; [LF] = Lavoro; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Utensile; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e trazione); [MC3] = Rischio M.M.C.(alta frequenza); [RO1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto).M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e trazione); [MC3] = Rischio M.M.C.(alta 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 coerente); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerente); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo intenso); [MFS] = Rischio microclima (freddo intenso); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento lavori e fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni;

[E1] = danno lieve; [E2] = danno significativo; [E3] = danno grave; [E4] = danno molto grave;

[P1] = Improbabile; [P2] = Improbabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

ANALISI E VALUTAZIONE

RISCHIO DI RUMORE

La valutazione dei rischi specifici è stata effettuata in conformità alla normativa citata e alle linee guida operative del Coordinamento Tecnico Interregionale per la Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni operative del CTIPLL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)**, "Decreto Legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capi 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 giornaliero o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai singoli dispositivi di protezione dell'udito, sono state prese in considerazione le norme tecniche di riferimento specifiche:

- UNI EN ISO 9612:2011**, "Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore sul luogo di lavoro - Metodo tecnico di progettazione".
- UNI 9432:2011**, "Acustica - Determinazione dei livelli 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".

Prefazione

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore sul luogo di lavoro è stata effettuata tenendo conto in particolare di:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, compresa l'esposizione al rumore impulsivo;
 - Valori limite di esposizione e valori di azione ai sensi dell'articolo 189 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- Per quanto tecnicamente possibile, tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori derivanti dalle interazioni tra rumore e sostanze otossiche legate all'attività e tra rumore e vibrazioni;
- Tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori derivanti dalle interazioni tra il rumore e i segnali di avvertimento o altri suoni che devono essere osservati per ridurre il rischio di incidenti;
- le informazioni sulle emissioni acustiche fornite dai fabbricanti delle attrezzature di lavoro in conformità alle normative vigenti;
- L' esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
 - prolungare il periodo di esposizione al rumore oltre il normale orario di lavoro;
 - informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle disponibili nella letteratura scientifica;
- La disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con caratteristiche di attenuazione adeguate.

Nel caso in cui i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nel rapporto, provengano dalla Banca Dati [B], la valutazione relativa a tale scheda ha carattere preventivo, come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

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

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

colomba:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$ è il livello medio di esposizione equivalente L_{eq} in dB(A) prodotto dall'attività i-esima, comprese le incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

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

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

-Metodo in banda d'ottava

-Metodo HML

-Metodo di controllo HML

-Metodo SNR

-Metodo per i rumori impulsivi

La verifica dell'efficacia dei singoli dispositivi di protezione dell'udito, sempre applicando le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata effettuata confrontando L_{Aeq} , p_{peak} efficaci con quelli desumibili dalle tabelle seguenti.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buono
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Meno di Lact - 15	Troppo alto (iperprotezione)

Rumori non impulsivi 'Controllo HML' * 0

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buono
Meno di Lact - 15	Troppo alto (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	Stima della protezione
L_{Aeq} o picco superiore di Lact	DPI inadeguati-u
L_{Aeq} e p_{peak} inferiori a Lact	DPI adeguato

Il livello di azione Lact, secondo la norma UNI EN 458, corrisponde al valore di azione al di sopra del quale è necessario indossare i dispositivi di protezione dell'udito.

(*) Se il valore di attenuazione del DPI utilizzato per la verifica è il valore del rumore ad alta frequenza (valore H), la stima della protezione ha lo scopo di verificare se la protezione è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione che siano disponibili maggiori informazioni sul rumore da valutare.

Banca dati sul rumore del CPT di Torino

Banca dati istituita dal C.P.T.-Torino e cofinanziata dall'INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire la disponibilità dei valori di emissione acustica per i casi in cui non sia possibile disporre di valori misurati in campo. 81/2008 al fine di garantire la disponibilità dei valori di emissione acustica per i casi in cui non sia possibile disporre di valori misurati in campo. Banca dati approvata dalla Commissione consultiva permanente il 20 aprile 2011. Il database viene creato secondo la seguente metodologia:

- Procedura di misurazione della potenza sonora, secondo la norma UNI EN ISO 3746 - 2009.
- Procedura di misurazione della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchine/attrezzature complete di:

- Dati per l'identificazione precisa (tipo, marca, modello);
- Caratteristiche del processo (fase, materiali);
- Analisi della frequenza;

Questa strumentazione è stata utilizzata per le misure di potenza sonora:

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

Per le misurazioni della pressione sonora, viene utilizzato un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per le misurazioni del 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 composta da:

-Fonometro integrato mod. 948, classe I, digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1 . Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con passi di 1 sec. e 1 min.

-Pesi : A, B, Lin.

-Analizzatore : In tempo reale in 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT60.

- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.

-Gamma dinamica : 100 dB, convertitore A/D 4 x 20 bit.

-Gamma di frequenza: 10 Hz - 20 kHz.

-Raddrizzatore RMS digitale con rilevatore di picco, risoluzione di 0,1 dB.

-Microfono : SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, condensatore polarizzato da 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.

-Calibratore : B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per quanto riguarda i protocolli di misurazione, si rimanda all'allegato della circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. Laddove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune apparecchiature perché non presenti nel nuovo database del C.P.T.-Torino, si è fatto riferimento ai valori riportati nel precedente database, anch'esso approvato dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO DI RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in mansioni e attività che comportano l'esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di rischio rumore.

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Riempimento di sabbia a macchina	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
2) Fresa per asfalto stradale	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
3) Carpentiere per strutture di fondazione	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
4) Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
5) Addetto alla protezione delle pareti di scavo	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
6) Operaio addetto alla costruzione di parchi eolici	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
7) Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
8) Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di trattamento delle acque reflue	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
9) Camion betoniera	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
10) Camion	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
11) Camion con gru	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
12) Camion ribaltabile	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
13) Autogru	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
14) Camion pompa per calcestruzzo	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
15) Dumper	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
16) Escavatore	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
17) Paver	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
18) Gru a torre	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
19) Pala meccanica (minipala) con fresa	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
20) Pala meccanica	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
21) Rullo	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
22) Macchina per la scarificazione	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
23) Sonda di perforazione	Tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".
24) Spazzatrice (pulizia delle strade)	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
25) Spingitubo	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".
26) Terna	'Inferiore ai valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".
27) Pittore di cartelli stradali	Superiore ai valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

SCHEDE DI VALUTAZIONE

RISCHIO DI RUMORE

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

- I tempi di esposizione per ogni attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, forniti dal datore di lavoro previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (apparecchiatura), comprese le incertezze;
 - Livelli sonori di picco ponderati C per ogni attività (apparecchiatura);
 - rumori impulsivi;
- La fonte dei dati (se misurati [A] o provenienti dal database [B]);
- il tipo di DPI da utilizzare.
 - Livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ogni attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
 - Livelli sonori di picco effettivi ponderati C per ogni attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- Efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
 - livello di esposizione giornaliero o settimanale o livello di esposizione ad attività con esposizione al rumore altamente variabile (art. 191);

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Riempimento di sabbia a macchina	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operatore di compattatori a piastre vibranti"
Fresa per asfalto stradale	SCHEDA N. 2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)".
Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili	SCHEDA N. 3 - Rumore per "Carpentieri".
Carpentiere per strutture di fondazione	SCHEDA N. 3 - Rumore per "Carpentieri".
Addetto alla protezione delle pareti di scavo	SCHEDA N. 3 - Rumore per "Carpentieri".
Costruttore di impianti solari fotovoltaici	SCHEDA N. 4 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)".
Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio	SCHEDA N. 2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)".
Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di trattamento delle acque reflue	SCHEDA N. 5 - Rumore per "Operaio comune (manutenzione impianti)".
Camion betoniera	SCHEDA N. 6 - Rumore per "Operatore di betoniera".
Camion con gru	SCHEDA N. 7 - Rumore per "Operatore di autocarro"
Camion ribaltabile	SCHEDA N. 7 - Rumore per "Operatore di autocarro"
Camion	SCHEDA N. 7 - Rumore per "Operatore di autocarro"
Autogru	SCHEDULE No.8 - Rumore per "Gruista"
Camion pompa per calcestruzzo	SCHEDA N. 9 - Rumore per "Operatore di pompe per calcestruzzo (autopompa)".
Dumper	SCHEDA N. 10 - Rumore per "Operatore di dumper".
Escavatore	SCHEDA N. 11 - Rumore per "Operatore di escavatori".
Paver	SCHEDA N. 12 - Rumore per "Operatore di finitura".
Gru a torre	SCHEDA N. 13 - Rumore per "Gruista (gru a torre)"
Pala meccanica (minipala) con fresa	SCHEDA N. 14 - Rumore per "Operatore di pala".
Pala meccanica	SCHEDA N. 14 - Rumore per "Operatore di pala".
Rullo	SCHEDULE N.15 - Rumore per "Operatore di rulli compressori"
Macchina per la scarificazione	SCHEDA N. 16 - Rumore per "Operatore di fresatura (fresatrice)"
Sonda di perforazione	SCHEDULE N.17 - Rumore per "Operatore di perforazione"
Spazzatrice (pulizia delle strade)	SCHEDULE N.18 - Rumore per "Addetto alla spazzolatura - aspirapolvere".
Spingitore	SCHEDA N. 19
Terna	SCHEDA N. 11 - Rumore per "Operatore di escavatori".
Pittore di cartelli stradali	SCHEDA N. 20 - Rumore per "Addetto alla verniciatura della segnaletica stradale".

SCHEDA N.1 - Rumore per "Operatore di compattatori a piastre vibranti"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riparazioni stradali).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) Piastra di battuta - BOMAG - BP 18-45-2 [Scheda: 939-TO-1596-1-RPR-11].													
50.0	92.4	NO	77.4	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	113.4	[B]	113.4		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
LEX			90.0										
LEX(efficace)			75.0										
<p>Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".</p> <p>Compiti: Aggiungete al riempimento la sabbia di sintesi.</p>													

SCHEDULE No.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzione di strade)".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riasfaltature).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) TAGLIERINA A DISCO (B618)													
3.0	103.0	NO	76.8	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-
LEX			88.0										
LEX(efficace)			62.0										
<p>Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".</p> <p>Compiti: Addetto al taglio dell'asfalto stradale; Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio.</p>													

SCHEDA N. 3 - Rumore per "Carpentieri".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11].															
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-
L_{EX}			90.0												
L_{EX}(efficace)			68.0												
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".															
Compiti: Carpentiere per strutture di fondazione; Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili; Carpentiere per protezione muri di trincea.															

SCHEDA N. 4 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)".

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

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore															
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11].															
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-
L_{EX}			97.0												
L_{EX}(efficace)			71.0												
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".															
Compiti: Gestore di impianti solari fotovoltaici.															

SCHEDA N. 5 - Rumore per "Operaio comune (manutenzione impianti)".

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

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11].													
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-
LEX			97.0										
LEX(efficace)			71.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Compiti: Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di depurazione.													

SCHEDA N. 6 - Rumore per "Operatore di betoniera".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuovi edifici).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) BETONIERA (B10)													
80.0	80.0	NO	80.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			80.0										
LEX(efficace)			80.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Compiti: Autobetoniera.													

SCHEDA N. 7 - Rumore per "Operatore di autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. di Torino (Edilizia in genere - Nuovi edifici).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOCARRO (B36)																
85.0	78.0	NO	78.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			78.0													
L_{EX}(efficace)			78.0													
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Compiti: Autocarro; Autocarro con gru; Autocarro ribaltabile.																

SCHEDULE No.8 - Rumore per "Gruista"

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

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) AUTOGRU (B90)																
75.0	81.0	NO	81.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			80.0													
L_{EX}(efficace)			80.0													
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Compiti: Autogru.																

SCHEDA N. 9 - Rumore per "Operatore di pompe per calcestruzzo (autopompa)".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) AUTOPOMPA (B117)													
85.0	79.0	NO	79.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			79.0										
LEX(efficace)			79.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Compiti: Autopompa per calcestruzzo.													

SCHEDA N. 10 - Rumore per "Operatore di dumper".

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

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) Utilizzo di dumper (B194)													
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Manutenzione e pausa tecnica (A315)													
10.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			88.0										
LEX(efficace)			79.0										

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Compiti: Dumper.																

SCHEDA N. 11 - Rumore per "Operatore di escavatori".

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

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11].																
85.0	76.7	NO	76.7	-	-											
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
L_{EX}			76.0													
L_{EX}(efficace)			76.0													
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".																
Compiti: Escavatore; Terna.																

SCHEDA N. 12 - Rumore per "Operatore di finitura".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) RIFINITORE (B539)													
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
LEX			89.0										
LEX(efficace)			74.0										
<p>Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".</p> <p>Compiti: Finitore.</p>													

SCHEDA N. 13 - Rumore per "Gruista (gru a torre)

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 74 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) GRU (B298)													
85.0	79.0	NO	79.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			79.0										
LEX(efficace)			79.0										
<p>Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "inferiore ai valori di azione inferiori: 80 dB(A) e 135 dB(C)".</p> <p>Compiti: Gru a torre.</p>													

SCHEDA N. 14 - Rumore per "Operatore di pala".

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

Tipo di esposizione: settimanale

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

SCHEDULE N.15 - Rumore per "Operatore di rulli compressori

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore																
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
1) RULLO COMPRESSORE (B550)																
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-
LEX		89.0														
LEX(efficace)		74.0														
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																
Compiti: Rullo compressore.																

SCHEDA N. 16 - Rumore per "Operatore di fresatura (fresatrice)

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riasfaltature).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV							L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) Uso della fresa (B281)													
65.0	94.0	NO	79.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
2) Manutenzione e pausa tecnica (A317)													
30.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[A]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
LEX			93.0										
LEX(efficace)			78.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Compiti: Scarificatore.													

SCHEDULE N.17 - Rumore per "Operatore di perforazione"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV							L	M
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) MACCHINA PERFORATRICE (B664)													
75.0	86.0	NO	71.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
LEX			85.0										
LEX(efficace)			70.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "compreso tra i valori di azione inferiori e superiori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".													
Compiti:													

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Sonda di perforazione.													

SCHEDA N. 18 - Rumore per "Addetto alle macchine spazzatrici - aspirapolvere".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia strade).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) SPAZZATRICE STRADALE - ASPIRATORE (B611)													
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
LEX			88.0										
LEX(efficace)			79.0										
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Compiti: Spazzatrice (pulizia delle strade).													

SCHEDA N. 19

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore													
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) MACCHINA PER PILE - MAIT - HR 120 [Scheda: 965-(IEC-99)-RPO-01].													
I valori di L _{A,eq} sono calcolati dalla potenza sonora con i seguenti parametri: L _w = 110,0 dB(A) - Altezza della sorgente = 1,00 m - Altezza del ricevitore = 1,50 m - Distanza del ricevitore = 2,00 m.													
100.0	95.7	NO	78.5	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	0.0	[B]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	23.0	-
LEX			96.0										

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
LEX(efficace)			79.0											
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Compiti: Spingitubo.														

SCHEDA N. 20 - Rumore per "Addetto alla verniciatura della segnaletica stradale".

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Tipo di esposizione: settimanale

Rumore														
T[%]	L _{A,eq} dB(A)	Imp.	L _{A,eq} eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P _{peak} dB(C)	Orig.	P _{peak} eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) VERNICIATORE STRADALE (B668)														
70.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buono	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-
LEX			89.0											
LEX(efficace)			74.0											
Banda di appartenenza: Il livello di esposizione è "superiore ai valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".														
Compiti: Pittore di cartelli stradali.														

ANALISI E VALUTAZIONE

RISCHIO DI VIBRAZIONE

La valutazione dei rischi specifici è stata effettuata in conformità alla normativa citata e alle linee guida operative del Coordinamento Tecnico Interregionale per la Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

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

Prefazione

La valutazione e, quando necessario, la misurazione dei livelli di vibrazione sono state effettuate secondo le disposizioni dell'Allegato XXXV, Parte A, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni mano-braccio (HAV), e secondo le disposizioni dell'Allegato XXXV, Parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata tenendo conto in particolare di:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, compresa l'esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- Valori limite di esposizione e valori di azione;
- Eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- Qualsiasi effetto indiretto sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori derivante dalle interazioni tra vibrazioni meccaniche, rumore e ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal fabbricante dell'attrezzatura di lavoro;
- L'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- l'estensione del periodo di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero oltre l'orario di lavoro nei locali di cui il datore di lavoro è responsabile;
- condizioni di lavoro particolari, come basse temperature, umidità elevata o sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e della colonna vertebrale;
 - Informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle disponibili nella letteratura scientifica.

Identificazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche delle attività lavorative svolte, in linea con le "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni nei luoghi di lavoro" redatte dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).

La procedura seguita può essere riassunta come segue:

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

Identificazione dei lavoratori esposti al rischio

L'identificazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni deriva dalla conoscenza delle mansioni svolte dal singolo lavoratore, ovvero dall'identificazione degli utensili manuali, dei macchinari guidati a mano o dei macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. È noto che le attività lavorative in cui si maneggiano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre una combinazione di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari agli arti superiori, così come le attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono essere dannosi per le persone esposte.

Identificazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalla situazione lavorativa effettiva. Ovviamente, il tempo effettivo di esposizione alle vibrazioni nocive è inferiore al tempo di lavoro, a causa di periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altre ragioni tecniche, tra cui l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Il coefficiente di riduzione specifico è stato stimato in relazione ai metodi di lavoro adottati e all'uso di dispositivi di protezione individuale.

Identificazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i fabbricanti a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina, tenendo conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi per ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, le istruzioni per l'uso devono contenere le seguenti informazioni (a) il valore medio quadratico ponderato dell'accelerazione a cui sono esposti gli arti superiori quando è superiore a 2,5 m/s² ; se questo livello è inferiore o uguale a 2,5 m/s² , deve essere indicato.5 m/s² , questo deve essere indicato; (b) il valore quadratico medio ponderato dell'accelerazione a cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando è superiore a 0,5 m/s² se questo livello è inferiore o uguale a 0,5 m/s² , questo deve essere indicato; c) l'incertezza della misura; d) i coefficienti di moltiplicazione per stimare i dati sul campo dai dati di certificazione.

Identificazione del livello di esposizione durante l'uso

Per la determinazione del valore di accelerazione necessario alla valutazione del rischio, in accordo con quanto previsto dall'art. 202, comma 2, del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e della Ricerca), consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai fabbricanti, utilizzando i dati secondo le modalità di seguito descritte.

[A] - valore misurato delle apparecchiature in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile in questione, nella Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL sono disponibili i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso che possono essere confrontati con le condizioni operative, comprese le informazioni sull'incertezza di misura.

Il valore misurato dalla banca dati sulle vibrazioni dell'ISPESL, compresa l'incertezza di misura estesa, viene preso come valore di riferimento.

[B] - Valore del produttore opportunamente corretto

I valori di vibrazione dichiarati dal produttore sono disponibili per la macchina o l'utensile in questione.

Se i valori di vibrazione dichiarati dal costruttore si riferiscono a norme tecniche non recenti, per risparmiare la programmazione di successive misure di controllo in cantiere, si assume come valore di riferimento quello indicato dal costruttore, aumentato del fattore di correzione definito nella Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL o previsto dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.

Se i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante si riferiscono alla normativa tecnica più recente in conformità alla nuova Direttiva Macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 17/2010), fatta salva la programmazione di successive misure di controllo in loco, è stato assunto come valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzature simili in BDV ISPESL

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

Fatta salva la programmazione di successive misure di controllo in loco, è stato preso come valore di riferimento il valore misurato di un'apparecchiatura simile (stessa categoria, stessa potenza), comprensivo dell'incertezza estesa della misura, come riportato nella Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL.

[D] - Valore misurato dell'apparecchiatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato non sono disponibili dati specifici o dati per apparecchiature simili (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili valori di vibrazione misurati per apparecchiature dello stesso tipo.

Fatta salva la pianificazione di successive misure di controllo in loco, è stato preso come valore di riferimento il valore misurato dell'apparecchiatura peggiore, comprensivo dell'incertezza di misura estesa, come riportato nella Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL.

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

Nella stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) vi è l'obbligo di valutare i rischi specifici del lavoro, anche se non si conoscono ancora le macchine e gli strumenti utilizzati dall'appaltatore e, quindi, i loro valori di vibrazione.

In questo caso, il valore di vibrazione di base più comune per il tipo di apparecchiatura utilizzata viene preso come valore di vibrazione di base.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, è stata seguita la seguente procedura:

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 a 8 ore lavorative, $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base della

radice quadrata della somma dei quadrati ($A(w)_{sum}$) dei valori quadratici medi dell'accelerazione ponderata in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in conformità ai requisiti della norma ISO 5349-1: 2001.

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

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

colomba:

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

dove $T\%$ è la durata percentuale giornaliera dell'esposizione alle vibrazioni espressa in percentuale e a_{wx} , a_{wy} e a_{wz} i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Se il lavoratore è esposto a diversi valori di vibrazione, ad esempio quando utilizza diversi strumenti vibranti durante la giornata lavorativa, o quando utilizza lo stesso macchinario in condizioni operative diverse, l'esposizione giornaliera alle vibrazioni $A(8)$, espressa in m/s^2 , sarà ottenuta dall'espressione

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

colomba:

$A(8)_i$ è il parziale relativo all'operazione i-esima, vale a dire

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

dove i valori di $T\%_i$ e $A(w)_{sum,i}$ sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di $A(w)_{sum}$ relativi all'operazione i-esima.

Vibrazione su tutto il corpo

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

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

secondo la formula seguente:

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

dove T% è la durata percentuale giornaliera dell'esposizione alle vibrazioni espressa in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori efficaci dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s²) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).

Nei casi in cui il lavoratore è esposto a diversi valori di vibrazione, ad esempio quando utilizza più macchine durante la giornata lavorativa, o quando utilizza la stessa macchina in condizioni operative diverse, l'esposizione giornaliera alle vibrazioni A(8), in m/s², si ottiene con l'espressione

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

colomba:

A(8)_i è il parziale relativo all'operazione i-esima, vale a dire

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

dove i valori di T%_i e A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max per l'operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO DI VIBRAZIONE

Di seguito è riportato un elenco di mansioni lavorative che espongono le persone alle vibrazioni e i risultati della valutazione dei rischi suddivisi per corpo intero (WBV) e sistema mano-braccio (HAV).

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Riempimento di sabbia a macchina	Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ".	Non presente
2) Fresa per asfalto stradale	Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ".	Non presente
3) Operaio addetto alla costruzione di parchi eolici	Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ".	Non presente
4) Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio	Tra 2,5 e 5,0 m/s ² ".	Non presente
5) Camion betoniera	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
6) Camion	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
7) Camion con gru	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
8) Camion ribaltabile	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
9) Autogru	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
10) Camion pompa per calcestruzzo	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
11) Dumper	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
12) Escavatore	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
13) Paver	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
14) Pala meccanica (minipala) con fresa	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
15) Pala meccanica	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
16) Rullo	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
17) Macchina per la scarificazione	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
18) Sonda di perforazione	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
19) Spazzatrice (pulizia delle strade)	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "
20) Terna	Non presente	Tra 0,5 e 1 m/s ² ".
21) Pittore di cartelli stradali	Non presente	"Meno di 0,5 m/s ² "

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio riportate di seguito, ciascuna rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni compito.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Stucco di sabbia fissato a macchina	SCHEDA N. 1 - Vibrazioni per "Operatore di compattatori a piastre vibranti
Fresa per asfalto stradale	SCHEDA N. 2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)".
Operaio addetto alla costruzione di parchi eolici	SCHEDA N. 3 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)".
Addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio	SCHEDA N. 2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)".
Camion betoniera	SCHEDA N. 4 - Vibrazioni per "Operatore di betoniera".
Camion con gru	SCHEDA N. 5 - Vibrazioni per "Operatore di autocarro

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Camion ribaltabile	SCHEDA N. 5 - Vibrazioni per "Operatore di autocarro
Camion	SCHEDA N. 5 - Vibrazioni per "Operatore di autocarro
Autogru	SCHEDA N. 6 - Vibrazioni per "Operatore di gru".
Camion pompa per calcestruzzo	SCHEDA N. 4 - Vibrazioni per "Operatore di betoniera".
Dumper	SCHEDA N. 7 - Vibrazioni per "Operatore di dumper".
Escavatore	SCHEDA N. 8 - Vibrazioni per "Operatore di escavatore
Paver	SCHEDA N. 9 - Vibrazioni per "Operatore di tagliabordi
Pala meccanica (minipala) con fresa	SCHEDA N. 10 - Vibrazioni per "Operatore di pala".
Pala meccanica	SCHEDA N. 10 - Vibrazioni per "Operatore di pala".
Rullo	SCHEDA N. 11 - Vibrazioni per "Operatore di rulli compressori".
Macchina per la scarificazione	SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore di fresatura (macchina per fresare)
Sonda di perforazione	SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore di perforazione
Spazzatrice (pulizia delle strade)	SCHEDA N. 14 - Vibrazioni per "Operatore di spazzolatrice - aspirapolvere".
Terna	SCHEDA N. 8 - Vibrazioni per "Operatore di escavatore
Pittore di cartelli stradali	SCHEDA N. 15 - Vibrazioni per "Operatore di autocarro

SCHEDA N. 1 - Vibrazioni per "Operatore di compattatori a piastre vibranti

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 192 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riparazioni stradali): a) utilizzo di compattatore a piastra vibrante per il 50%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Compattatore a piastre vibranti (generico)					
50.0	0.8	40.0	4.0	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		40.00	2.505		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Tra 2,5 e 5,0 m/s²". Corpo intero (WBV) = "Non presente".</p> <p>Compiti: Aggiungete al riempimento la sabbia di sintesi.</p>					

SCHEDA N. 2 - Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)".

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 180 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riasfaltature): a) utilizzo di frese per asfalto a disco per il 2%; utilizzo di frese per asfalto a martello per il 2%; utilizzo di demolitori pneumatici per l'1%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Taglia asfalto a disco (generico)					
2.0	0.8	1.6	3.4	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	HAV
2) Fresa a martello (generica)					
2.0	0.8	1.6	24.1	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	HAV
3) Rompigetto pneumatico (generico)					
1.0	0.8	0.8	24.1	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		4.00	3.750		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Tra 2,5 e 5,0 m/s²". Corpo intero (WBV) = "Non presente".</p> <p>Compiti: Tagliatore di asfalto stradale; addetto alla rimozione dello strato di usura e all'incollaggio.</p>					

SCHEDA N. 3 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)".

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

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Scanaltrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		12.00	2.501		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Tra 2,5 e 5,0 m/s²". Corpo intero (WBV) = "Non presente".</p> <p>Compiti: Gestore di impianti solari fotovoltaici.</p>					

SCHEDA N. 4 - Vibrazioni per "Operatore di betoniera".

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiali per il 40%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Betoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		32.00	0.373		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Meno di 0,5 m/s²".</p> <p>Compiti: Camion betoniera; Camion pompa per calcestruzzo.</p>					

SCHEDA N. 5 - Vibrazioni per "Operatore di 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 di autocarro per il 60%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Camion (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Meno di 0,5 m/s²".</p> <p>Compiti: Autocarro; Autocarro con gru; Autocarro ribaltabile.</p>					

SCHEDA N. 6 - Vibrazioni per "Operatore di gru".

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 dei carichi per il 50%; b) spostamenti per il 25%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Gru per autocarro (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.372		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Meno di 0,5 m/s²".</p> <p>Compiti: Autogrù.</p>					

SCHEDA N. 7 - Vibrazioni per "Operatore di dumper".

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

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Dumper.</p>					

SCHEDA N. 8 - Vibrazioni per "Operatore di escavatore

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

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Escavatore; Terna.</p>					

SCHEDA N. 9 - Vibrazioni per "Operatore di tagliabordi

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) 65% di utilizzo della macchina di finitura.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Finisher (generico)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Finitore.</p>					

SCHEDA N. 10 - Vibrazioni per "Operatore di pala".

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

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.506		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Pala meccanica (minipala) con fresa; Pala meccanica.</p>					

SCHEDA N. 11 - Vibrazioni per "Operatore di rulli compressori".

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo di rullo compressore per il 75%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		60.00	0.503		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Rullo compressore.</p>					

SCHEDA N.12 - Vibrazioni per "Operatore di fresatura (macchina per fresare)

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Riasfaltature): a) utilizzo della fresatrice per il 65%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Scarificatore (generico)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Scarificatore.</p>					

SCHEDA N.13 - Vibrazioni per "Operatore di perforazione

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 265 del C.P.T. Torino (Fondazioni speciali - Pali trivellati): a) utilizzo della macchina perforatrice per il 65%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Macchina perforatrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		52.00	0.505		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Tra 0,5 e 1 m/s²".</p> <p>Compiti: Sonda di perforazione.</p>					

SCHEDA N. 14 - Vibrazioni per "Operatore di spazzolatrice - aspirapolvere".

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo di macchina spazzolatrice - aspiratore per l'85%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Spazzolatrice-aspiratore (generico)					
85.0	0.8	68.0	0.5	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		68.00	0.371		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Meno di 0,5 m/s²".</p> <p>Compiti: Spazzatrice (pulizia delle strade).</p>					

SCHEDA N. 15 - Vibrazioni per "Operatore di autocarro

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 298 del C.P.T. Torino (Verniciatura Industriale - Verniciatura a macchina): a) utilizzo di autocarro per il 60%.

Macchina o strumento utilizzato					
Tempo di elaborazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Data origine	Tipo
[%]		[%]	[m/s] ²		
1) Camion (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico dell'apparecchiatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		48.00	0.374		
<p>Banda di appartenenza: Mano-braccio (HAV) = "Non presente". Corpo intero (WBV) = "Meno di 0,5 m/s²".</p> <p>Compiti: Pittore di cartelli stradali.</p>					

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata in conformità alla legislazione citata e ai regolamenti tecnici applicabili:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomia - Movimentazione manuale - Sollevamento e trasporto".

Prefazione

La valutazione dei rischi delle azioni di sollevamento e trasporto di seguito riportate è stata effettuata in conformità alle disposizioni del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e della norma tecnica ISO 11228-1, e in particolare considerando

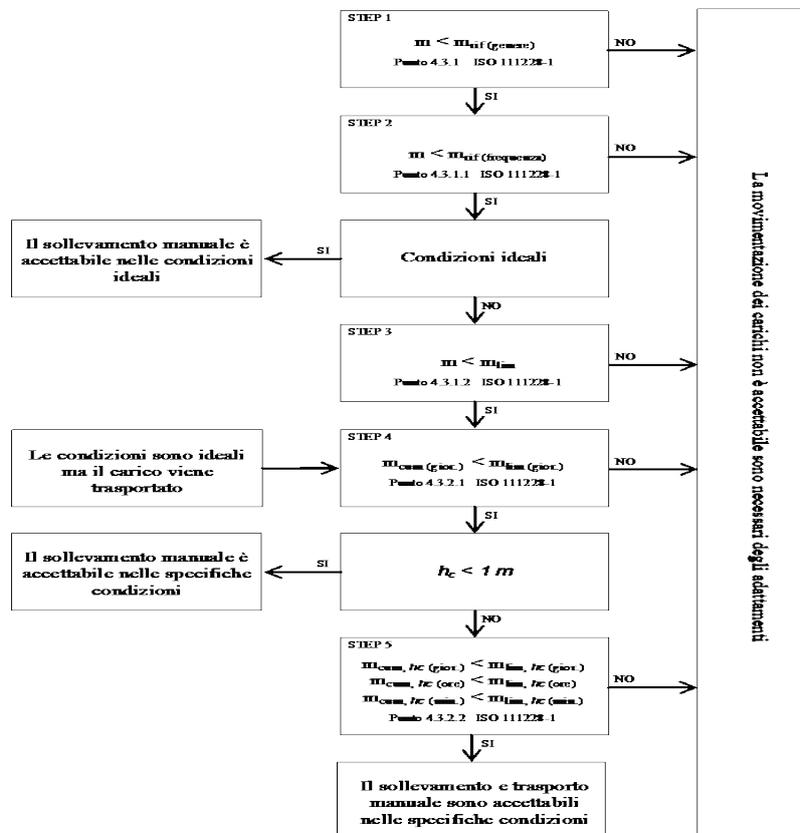
- la fascia d'età e il sesso di gruppi omogenei di lavoratori;
- Le condizioni di manipolazione;
- Il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione della mano, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- I valori di carico raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- Gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
 - Informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
 - Informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni relative alla mansione, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, sono stati individuati gruppi **omogenei** di **lavoratori**, corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la stessa attività all'interno del processo produttivo dell'azienda. In seguito, a seconda del gruppo, è stata effettuata una valutazione dei rischi. La valutazione delle azioni di sollevamento e trasporto, cioè lo spostamento di un oggetto dalla posizione iniziale verso l'alto, senza assistenza meccanica, e il trasporto orizzontale di un oggetto sostenuto dalla sola forza umana, si basa su un modello costituito da cinque fasi successive:

- Fase 1 Valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Fase 2 Valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Fase 3 Valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (ad esempio, distanza orizzontale, altezza di sollevamento, angolo di asimmetria, ecc.)
- Fase 4 Valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (cioè il prodotto del peso trasportato e della frequenza del trasporto);
- Fase 5 Valutazione in merito alla massa cumulativa e alla distanza del trasporto in piano.

Le cinque fasi sono illustrate con il diagramma di flusso riportato nel diagramma 1. In ogni fase vengono dedotti o calcolati i valori limite di riferimento (ad esempio, il limite di peso). Se la valutazione relativa alla singola fase porta a una conclusione positiva, cioè il valore limite di riferimento è soddisfatto, si passa alla fase successiva. Se, invece, la valutazione porta a una conclusione negativa, è necessario intraprendere azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento per sesso, m_{rif}

Nella prima fase, il peso effettivo dell'oggetto sollevato viene confrontato con la massa di riferimento m_{rif} , ricavata dalla tabella di cui all'allegato C della norma ISO 11228-1. La massa di riferimento è diversa a seconda del sesso (maschile o femminile), in linea con le disposizioni dell'articolo 28 del Decreto Legislativo n. 81/2008, che stabilisce che la valutazione dei rischi deve includere anche i rischi speciali, compresi quelli legati alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del sesso del gruppo omogeneo, in modo da garantire la tutela di almeno il 90% della popolazione attiva.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e se le azioni di sollevamento non sono occasionali.

Valutazione della massa di riferimento basata sulla frequenza, m_{rif}

Nella seconda fase, il peso effettivamente sollevato viene confrontato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo di breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato in funzione della frequenza, secondo il grafico in figura 2 della norma ISO 11228-1.

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

Nella terza fase, la massa movimentata, m , viene confrontata con il peso limite raccomandato, che deve essere calcolato tenendo conto dei parametri che caratterizzano il tipo di sollevamento e, in particolare, del peso limite:

- la massa dell'oggetto m ;
- La distanza orizzontale di presa del carico, h , misurata dalla linea che unisce i malleoli interni al punto medio della presa della mano proiettata sul terreno;
- il fattore di altezza, v , cioè l'altezza da terra del punto di prelievo del carico il fattore di altezza, v , cioè l'altezza da terra del punto di prelievo del carico;
- la distanza di sollevamento verticale, d ;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f ;
- la durata delle azioni di sollevamento, t ;
- L' angolo di asimmetria (torsione del busto), α ;
- la qualità della presa dell'oggetto, c .

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

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

colomba:

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

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

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

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

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

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

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

Valutazione della massa cumulativa a lungo termine, m_{lim} . (daily)

Nella quarta fase, si considera la massa cumulativa m_{cum} al giorno, cioè il prodotto del peso trasportato e della frequenza di trasporto per le otto ore lavorative; la massa consigliata m_{lim} al giorno è di 10000 kg in caso di solo sollevamento o di trasporto inferiore a 20 m, o di 6000 kg in caso di trasporto di 20 m o più.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su periodi lunghi, medi e brevi, m_{lim} , (daily) m_{lim} . (oraria) e m_{lim} . (minuto)

Nel caso di trasporto su una distanza h_c pari o superiore a 1 m, nella quinta fase la massa cumulativa m_{cum} a breve, medio e lungo termine (giornaliera, oraria e al minuto) viene confrontata con la massa raccomandata m_{lim} ricavata dalla tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

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

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Montatore di recinzioni e cancelli	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto alla recinzione e all'accesso al sito	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Operaio addetto alla costruzione di strade di cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Operaio addetto alla costruzione di parchi eolici	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
6) Costruttore di recinzioni per la protezione delle fasce ripariali	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
7) Addetto agli scavi per la pulizia generale del cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
8) Spingitubo	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio riportate di seguito, ciascuna rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni compito.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio	SCHEDA N. 1
Montatore di recinzioni e cancelli	SCHEDA N. 1
Addetto alla recinzione e all'accesso al sito	SCHEDA N. 1
Operaio addetto alla costruzione di strade di cantiere	SCHEDA N. 1

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Costruttore di impianti solari fotovoltaici	SCHEDA N. 1
Costruttore di recinzioni per la protezione delle fasce riparali	SCHEDA N. 1
Addetto agli scavi per la pulizia generale del cantiere	SCHEDA N. 2
Spingitore	SCHEDA N. 1

SCHEDA N. 1

Lesioni legate all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o di supporto, compreso il sollevamento e l'abbassamento dei carichi.

Esito della valutazione dei compiti quotidiani								
Le condizioni	Carico gestito		Carico gestito (quotidiano)		Carico gestito (orario)		Carico gestito (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno].	[kg/giorno].	[kg/ora].	[kg/ora].	[kg/minuto].	[kg/minuto].
1) Compito								
Specifiche tecniche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Banda di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili.								
Compiti: Montatore di strutture verticali in acciaio; Montatore di recinzioni e cancelli; Montatore di recinzioni e accessi al cantiere; Montatore di strade di cantiere; Montatore di impianto solare fotovoltaico; Montatore di recinzioni per la protezione delle fasce riparali; Spingitore								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Gruppo di età		Adulti		Il sesso		Uomo		m _{rif} [kg]		25.00							
Attività giornaliera																	
Posizion e del carico	Carico	Posizione della mano			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza di corrente	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h _c	t		f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
		[kg]	[m]	[m]	[gradi].	[m]	[m]	[%]		[n/min].							
1) Compito																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buono	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

SCHEDA N. 2

Lesioni legate all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o di supporto, compreso il sollevamento e l'abbassamento dei carichi.

Esito della valutazione dei compiti quotidiani								
Le condizioni	Carico gestito		Carico gestito (quotidiano)		Carico gestito (orario)		Carico gestito (minuto)	
	m	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}	m _{cum}	m _{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno].	[kg/giorno].	[kg/ora].	[kg/ora].	[kg/minuto].	[kg/minuto].
1) Scavo								
Specifiche tecniche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Banda di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto di carichi sono accettabili.								
Compiti: Addetto agli scavi per la pulizia generale dell'area del cantiere.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Gruppo di età		Adulti			Il sesso		Uomo			m _{rif} [kg]		25.00					
Attività giornaliera																	
Posizion e del carico	Carico	Posizione della mano			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presenza di corrente	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h _c	t		f	c	F _M	H _M	V _M	D _M	Ang. _M	C _M
		[kg]	[m]	[m]	[gradi].	[m]	[m]	[%]		[n/min].							
1) Scavo																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buono	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

ANALISI E VALUTAZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata in conformità alla legislazione citata e ai regolamenti tecnici applicabili:

- ISO 11228-3:2007, "Ergonomia - Movimentazione manuale - Movimentazione di carichi bassi ad alta frequenza".

Prefazione

La valutazione dei rischi legati alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza, riportata di seguito, è stata effettuata in conformità alle disposizioni del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e della norma tecnica ISO 11228-3, e in particolare considerando:

- Gruppi omogenei di lavoratori;
- Condizioni di manipolazione: forze applicate durante la manipolazione e forze raccomandate, frequenza della manipolazione, posizione delle mani, periodi di riposo;
- Informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- Informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni relative alla mansione, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, sono stati individuati gruppi **omogenei** di lavoratori, corrispondenti a gruppi di lavoratori che svolgono la stessa attività all'interno del processo produttivo dell'azienda. In seguito, a seconda del gruppo, è stata effettuata una valutazione dei rischi. La valutazione dei rischi si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 nell'Allegato B, che consiste in una check-list che verifica, per passi successivi, la presenza o l'assenza di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabili con prescrizioni, collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azione correttiva: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio con la lista di controllo

In questa fase, si verifica la presenza o l'assenza di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, utilizzando la lista di controllo di cui all'Allegato B della norma ISO 11228-3:

Fase 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde se ...	Giallo se ...	Rosso se ...
<p>Sì No</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali vengono eseguite ripetizioni quasi identiche di movimenti delle dita, della mano o del braccio ogni pochi secondi?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti che richiedono un uso intensivo delle dita, delle mani o dei polsi?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi del sistema spalla-braccio (movimenti regolari del braccio con alcune pause o quasi continui)?</p>	<p>Il lavoro comporta compiti che non comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori.</p> <p>0</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, in una giornata lavorativa "normale", e non vengono svolti per più di un'ora senza pause. Inoltre, non sono presenti altri fattori di rischio.</p>	<p>Le condizioni descritte nelle zone rosse e verdi non sono vere.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva di oltre quattro ore in una giornata lavorativa "normale". Inoltre, non sono presenti altri fattori di rischio.</p>

<p>Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non sono necessarie ulteriori valutazioni. Se la risposta a una o più domande è "Sì", il lavoro viene classificato come ripetitivo utilizzando le colonne a destra, al fine di valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è ancora accettabile o se è necessario effettuare un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio utilizzando le fasi 2, 3 e 4.</p>	□	□	□
---	---	---	---

Fase 2 - Scomposizione della postura

Scomposizione della postura	Verde se ...	Giallo se ...	Rosso se ...
<p>Sì No</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta attività che comportano movimenti ripetitivi verso l'alto e/o verso il basso e/o laterali del polso?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti in cui si eseguono rotazioni ripetitive della mano in modo che il palmo sia rivolto verso l'alto o verso il basso?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti in cui si effettuano prese ripetitive con le dita o il pollice o il palmo della mano e il polso piegato quando si afferrano, si tengono o si maneggiano oggetti?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta attività che comportano movimenti ripetitivi delle braccia davanti e/o di lato al corpo?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti che richiedono piegamenti laterali o torsioni ripetitive della schiena o della testa?</p> <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode come fattore di rischio combinato con movimenti ripetitivi, continuare con la fase 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate.</p> <p>Se la risposta a una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e passare al punto 3.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posizioni accettabili.</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi durante i quali si verificano piccole deviazioni, rispetto alla loro posizione naturale, di dita, polsi, gomiti, spalle o collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, nell'arco di una "normale" giornata lavorativa, e non vengono svolti per più di trenta minuti senza pause o variazioni del compito.</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi durante i quali vi è una deviazione moderata o estesa, rispetto alla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore alle due ore, in una giornata lavorativa "normale", e non vengono svolti per più di trenta minuti senza pause o variazioni del compito.</p> <p style="text-align: center;">□</p>	<p style="text-align: center;">Le condizioni descritte nelle zone rosse e verdi non sono vere.</p> <p style="text-align: center;">□</p>	<p>Per più di 3 ore nell'arco di una "normale" giornata lavorativa e con pause o variazioni di movimento con intervalli superiori a 30 minuti, si verificano piccole e ripetitive deviazioni di dita, polsi, gomiti, spalle o collo dalla loro posizione naturale.</p> <p style="text-align: center;">□</p>

Fase 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione	Verde se ...	Giallo se ...	Rosso se ...
<p>Sì No</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti in cui si sollevano ripetutamente, con prese a scatto, strumenti, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti in cui si sollevano ripetutamente strumenti, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg con una sola mano?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali si ruotano, si spingono o si tirano ripetutamente strumenti e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, specificato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali vengono utilizzati ripetutamente sistemi di regolazione che richiedono l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate dalla norma ISO 9355-3 (25 N nelle prese a una mano, 10 N nelle prese a scatto) per il loro funzionamento?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti che richiedono la presa ripetitiva di oggetti con una forza superiore a 10 N?</p> <p>Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come fattore di rischio combinati con movimenti ripetitivi, continuare con il passo 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta a una o più domande è "Sì", valutare il rischio utilizzando le colonne a destra, quindi procedere con la fase 4.</p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili.</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posizioni accettabili, in cui i lavoratori devono esercitare uno sforzo durante la presa. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, nell'arco di una "normale" giornata lavorativa, e non vengono svolti per più di trenta minuti senza pause o variazioni del compito.</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>Si tratta di mansioni che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posizioni scomode, in cui i lavoratori devono esercitare uno sforzo durante la presa. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, nell'arco di una "normale" giornata lavorativa, e non vengono svolti per più di trenta minuti senza pause o variazioni di mansioni.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p style="text-align: center;">Le condizioni descritte nelle zone rosse e verdi non sono vere.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>	<p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posizioni accettabili, in cui i lavoratori devono esercitare uno sforzo durante la presa. Tali mansioni hanno una durata complessiva superiore a tre ore, nell'arco di una giornata lavorativa "normale", e non vengono svolte per più di trenta minuti senza pause o variazioni di mansioni, oppure hanno una durata superiore a due ore, nell'arco di una giornata lavorativa "normale", e non vengono svolte per più di trenta minuti senza pause o variazioni di mansioni.</p> <p style="text-align: center;">O</p> <p>Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posizioni scomode, in cui i lavoratori devono esercitare uno sforzo durante la presa. Tali mansioni hanno una durata superiore a due ore, nell'arco di una giornata lavorativa "normale", e non vengono svolte per più di trenta minuti senza pause o variazioni di mansioni, oppure hanno una durata inferiore a due ore, nell'arco di una giornata lavorativa "normale", e vengono svolte per più di trenta minuti senza pause o variazioni di mansioni.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></p>

Fase 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero	Verde se ...	Giallo se ...	Rosso se ...
Sì No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Le pause, durante lo svolgimento di attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> L'alternanza di mansioni lavorative senza movimenti ripetitivi con mansioni con movimenti ripetitivi non è frequente? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> I periodi di riposo, durante l'esecuzione di attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti? Utilizzare le colonne a destra per la valutazione del rischio in assenza di periodi di recupero. Passare quindi alla fase 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e prevede una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti durante la "normale" giornata lavorativa. <input type="checkbox"/>	Le condizioni descritte nelle zone rosse e verdi non sono vere. <input type="checkbox"/>	Il lavoro prevede compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e una pausa pranzo di meno di trenta minuti. O Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori eseguiti per più di un'ora senza pause o variazioni del compito. <input type="checkbox"/>

Fase 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Sì No	Il compito ripetitivo comporta...	Sì No	Il compito ripetitivo comporta...
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Vengono utilizzati strumenti vibranti quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un carico di lavoro elevato?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quando si svolgono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, si utilizzano attrezzature che comportano una compressione localizzata delle strutture anatomiche?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I compiti di lavoro con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Nello svolgimento di mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiati (caldo o freddo)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quando si eseguono mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, manca la collaborazione di colleghi o dirigenti?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quando si eseguono mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, vengono utilizzati dispositivi di protezione personale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, un'alta concentrazione o attenzione?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di attività lavorative che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori, possono verificarsi eventi improvvisi, imprevisti e incontrollati, come scivolate sul pavimento, caduta di oggetti, scarsa presa, ecc. ?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il lavoro comporta attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo produttivo?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Le mansioni lavorative comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazioni e decelerazioni?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro delle attività con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o da una persona?
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, le forze applicate dai lavoratori sono statiche?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	I lavori che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori sono retribuiti in base alla quantità di lavoro svolto o ci sono premi in denaro legati alla produttività?

		RISULTATI					
		Zona	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le mansioni lavorative che prevedono movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quando svolgono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, i lavoratori mantengono posture fisse?					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, vi sono prese continue di attrezzature (ad esempio, coltelli in macelleria o nell'industria ittica)?	Verde				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, azioni come il martellamento si verificano con frequenza crescente?	Giallo				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono un'elevata precisione di lavoro combinata con l'applicazione di uno sforzo?	Rosso				

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutte le fasi si trovano nella zona di rischio verde, il livello di rischio complessivo è accettabile. Se il lavoro rientra nella zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti ulteriori fattori di rischio (fase 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Giallo	Zona di rischio gialla se nessuna delle fasi di valutazione del rischio risulta nella zona di rischio rossa, ma una o più risultano nella zona di rischio gialla. In questo caso, sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se sono presenti uno o due fattori aggiuntivi, il livello di rischio passa da giallo a rosso.
Rosso	Se una delle fasi della valutazione del rischio si trova nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. Il compito è considerato dannoso. La gravità del rischio aumenta se anche uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi si trova nella zona rossa. Si raccomanda di adottare misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni di carattere lavorativo, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, identificati in modo univoco attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel capitolo successivo. Di seguito si riporta l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione del rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posate a mano	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio riportate di seguito, ciascuna rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni compito.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posata a mano	SCHEDA N. 1

SCHEDA N. 1

Lesioni al sistema scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con movimenti ripetitivi ad alta frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Fasi di valutazione - identificazione dei fattori di rischio	Zona a rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde
Valutazione del rischio globale	Verde
<p>Banda di appartenenza: Il livello di rischio complessivo per i lavoratori è accettabile.</p> <p>Compiti: Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posate a mano.</p>	

RAPPORTO SULLA LISTA DI CONTROLLO

Di seguito sono riportate le risposte date alle domande della lista di controllo, che hanno determinato l'esito della valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

SCHEDA N. 1

Fase 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde	Giallo	Rosso
Sì No			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti?			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali vengono eseguite ripetizioni quasi identiche di movimenti delle dita, della mano o del braccio ogni pochi secondi?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta mansioni in cui si fa un uso intensivo delle dita, delle mani o dei polsi?			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi del sistema spalla-braccio (movimenti regolari del braccio con alcune pause o quasi continui)?			

Fase 2 - Scomposizione della postura

Scomposizione della postura	Verde	Giallo	Rosso
Sì No			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta attività che comportano movimenti ripetitivi verso l'alto e/o verso il basso e/o laterali del polso?			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti durante i quali le mani vengono ripetutamente ruotate in modo che il palmo sia rivolto verso l'alto o verso il basso?			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti in cui si effettuano prese ripetitive con le dita o il pollice o il palmo della mano e il polso piegato quando si afferrano, si tengono o si maneggiano oggetti?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta attività che comportano movimenti ripetitivi delle braccia davanti e/o di lato al corpo?			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta compiti che richiedono piegamenti laterali o torsioni ripetitive della schiena o della testa?			

Fase 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione	Verde	Giallo	Rosso
Sì No			
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Il lavoro comporta mansioni che prevedono il sollevamento ripetitivo, con l'uso di pinze, di strumenti, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti che prevedono il sollevamento ripetitivo di strumenti, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg con una sola mano?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali si ruotano, si spingono o si tirano ripetutamente utensili e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, specificato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa)?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti durante i quali vengono utilizzati ripetutamente sistemi di regolazione che richiedono l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate dalla norma ISO 9355-3 (25 N nelle prese a una mano, 10 N nelle prese a scatto) per il loro funzionamento?			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta compiti che richiedono la presa ripetitiva di oggetti con una forza superiore a 10 N?			

Fase 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero		Verde	Giallo	Rosso
Sì	No			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Le pause, durante lo svolgimento di attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'alternanza di mansioni lavorative senza movimenti ripetitivi con mansioni con movimenti ripetitivi non è frequente?				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
I periodi di riposo, durante l'esecuzione di attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti?				

Fase 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Sì	No	Il compito ripetitivo comporta...	Sì	No	Il compito ripetitivo comporta...
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vengono utilizzati strumenti vibranti quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un carico di lavoro elevato?
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Quando si svolgono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, si utilizzano attrezzature che comportano una compressione localizzata delle strutture anatomiche?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I compiti di lavoro con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nello svolgimento di mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiati (caldo o freddo)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Quando si eseguono mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, manca la collaborazione di colleghi o dirigenti?
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Quando si eseguono mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, vengono utilizzati dispositivi di protezione personale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, un'alta concentrazione o attenzione?
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di attività lavorative che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori, possono verificarsi eventi improvvisi, imprevisti e incontrollati, come scivolate sul pavimento, caduta di oggetti, scarsa presa, ecc. ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Il lavoro comporta attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo produttivo?
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Le mansioni lavorative comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazioni e decelerazioni?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	I ritmi di lavoro delle attività con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o da una persona?

<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, le forze applicate dai lavoratori sono statiche?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	I lavori che comportano movimenti ripetitivi degli arti superiori sono retribuiti in base alla quantità di lavoro svolto o ci sono premi in denaro legati alla produttività?				
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Le mansioni lavorative che prevedono movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate?	RISULTATI					
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Quando svolgono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, i lavoratori mantengono posture fisse?	Zona	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4	Passo 5
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Durante lo svolgimento di mansioni lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, vi sono prese continue di attrezzature (ad esempio, coltelli in macelleria o nell'industria ittica)?	Verde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Quando si eseguono attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori, azioni come il martellamento si verificano con frequenza crescente?	Giallo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Le attività lavorative con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono un'elevata precisione di lavoro combinata con l'applicazione di uno sforzo?	Rosso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANALISI E VALUTAZIONE

RADIAZIONE OTTICA ARTIFICIALE

OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione dei rischi specifici è stata effettuata in conformità alla normativa italiana citata e alle linee guida operative del Coordinamento Tecnico Interregionale per la Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

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

Prefazione

Secondo l'articolo 216 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi, il "datore di lavoro *valuta e, ove necessario, misura e/o calcola i livelli di radiazioni ottiche cui possono essere esposti i lavoratori*".

Poiché le misurazioni strumentali sono generalmente costose sia in termini di denaro che di tempo, la valutazione del rischio che non richiede misurazioni è preferibile quando possibile.

Nel caso delle operazioni di saldatura, è noto che, per qualsiasi tipo di saldatura (ad arco elettrico, a gas, ossitaglio, ecc.) e per qualsiasi tipo di substrato, i tempi di sovraesposizione per il lavoratore sono dell'ordine dei secondi.

Sebbene il rischio sia estremamente elevato, effettuare misurazioni e determinare i tempi di esposizione esatti è del tutto inutile per i lavoratori. Pertanto, per proteggere i lavoratori dai rischi che possono causare danni agli occhi e al viso, poiché non è possibile in alcun modo eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura, sono stati adottati i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare le tipologie di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo di base, con o senza l'aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.

La saldatura si dice eterogenea quando viene fuso solo il materiale d'apporto, che deve necessariamente avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella delle parti da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.

La saldatura autogena, invece, prevede la fusione del metallo di base e del metallo d'apporto, che devono quindi avere una composizione simile, oppure la fusione per pressione dei soli lembi da saldare; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Brasatura

Nella saldobrasatura, i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente alla fusione del processo di saldatura; l'unione dei pezzi di metallo avviene solo grazie alla fusione del metallo d'apporto che viene versato tra i bordi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione più basso e quindi una composizione diversa dal metallo base. È evidentemente necessario avere un'area di sovrapposizione sufficientemente ampia, poiché la resistenza meccanica del metallo d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), con aggiunta di silicio o nichel, con un punto di fusione intorno ai 900°C. Le modalità di esecuzione sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); tipiche della brasatura sono la differenza tra il metallo base e il metallo d'apporto e la loro unione, che avviene per bagnatura, che consiste nello stendere un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura si esegue disponendo il metallo di base in modo che tra le parti da unire rimanga uno spazio che consenta di riempire il giunto e di ottenere un'unione per bagnatura e azione capillare.

A seconda del punto di fusione più basso o più alto del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e dura. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con una temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe di stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole e il giunto non è particolarmente resistente. Gli usi tipici sono l'elettronica, le lattine, ecc. La saldatura dura utilizza materiali d'apporto con una temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe di rame/zinco e argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore e il giunto è più resistente rispetto alla saldatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere il metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano o acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La saldatura a gas più comune utilizza una miscela di ossigeno e acetilene, contenuta in bombole separate, che alimentano simultaneamente una torcia, ed escono attraverso l'ugello terminale dove questa miscela viene accesa. Questa miscela è quella che sviluppa la maggiore quantità di calore, infatti la temperatura massima che può essere raggiunta è dell'ordine di 3000 °C e può quindi essere utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

È generata da una fiamma ottenuta dalla combustione di ossigeno e idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente inferiore a quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza questo processo viene utilizzato per la saldatura di metalli con un basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per fondere il metallo viene prodotto da un arco elettrico tra l'elettrodo e i pezzi di metallo da saldare, raggiungendo temperature che variano tra 4000 e 6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, costituito da una barra metallica rigida lunga tra i 30 e i 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde, formando il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fonde, creando un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con rivestimento dell'elettrodo).

L'operazione coinvolge quindi un solo arto, consentendo all'altro di tenere il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o un altro strumento.

Saldatura ad arco protetta da gas con elettrodo fuso (MIG/MAG)

In questo caso, l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, che viene erogato da una pistola per mezzo di uno speciale sistema di trascinamento sul quale viene impostata una velocità regolare per compensare la fusione del filo stesso e mantenere così costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, dalla pistola viene erogato un gas protettivo insieme al filo metallico (elettrodo). I gas utilizzati, generalmente inerti, sono l'argon o l'elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con il CO₂ dando origine a un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre a essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco schermata da gas con elettrodo non fusibile (GTAW)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non viene consumato durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura è protetta da un flusso di gas inerte (argon ed elio) per evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere eseguita semplicemente fondendo il metallo di base, senza metallo d'apporto, che se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso, l'operazione richiede entrambi gli arti per afferrare l'elettrodo e la bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile al TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno solido viene inserito in una torcia, creando così un orificio che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. L'innesco dell'arco elettrico su questa colonna di gas ne provoca la parziale ionizzazione e, forzando l'arco all'interno dell'orificio, si ha un forte aumento della parte ionizzata che

trasforma il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) per una fonte di calore più piccola.

È una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di selezione dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso derivanti dalle radiazioni nell'ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono le seguenti:

-UNI	EN 166:2004	"Protezione personale degli occhi - Specifiche".
-UNI	EN 167:2003	"Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici".
-UNI	EN 168:2003	"Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici".
-UNI	EN 169:2003	"Protezione personale degli occhi - Filtri per la saldatura e tecniche affini - Requisiti di trasmittanza e uso raccomandato".
-UNI	EN 170:2003	"Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e usi raccomandati".
-UNI	EN 171:2003	"Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmittanza e uso raccomandato".
-UNI	EN 172:2003	"Protezione personale degli occhi - Schermi solari per uso industriale".
-UNI	EN 175:1999	"Protezione personale degli occhi - Dispositivi per la protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i processi correlati".
-UNI	EN 207:2004	"Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro le radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)".
-UNI	EN 208:2004	"Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per lavori di regolazione su laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)".
-UNI	EN 379:2004	"Protezione personale degli occhi - Filtri automatici per saldatura".
-UNI	10912:2000	"Dispositivi di protezione individuale - Guida alla scelta, all'uso e alla manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per le attività lavorative".

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomia), con filtri a scala singola, doppia o commutabile (questi ultimi, ad esempio, a cristalli liquidi).

I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia dalle radiazioni ultraviolette e infrarosse che da quelle visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante la saldatura e tecniche simili è costituito solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, presente in altri filtri per radiazioni ottiche artificiali). A seconda del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.

Per identificare il numero di scala del filtro corretto, è necessario considerare le priorità:

- Per la saldatura a gas, la saldobrasatura e la saldatura a ossitaglio: la portata di gas alle torce;
- Per saldatura ad arco, taglio ad arco e getto di plasma: l'intensità della corrente.

Altri fattori da tenere in considerazione sono:

- La distanza dell'operatore dall'arco o dalla fiamma La distanza dell'operatore dall'arco o dalla fiamma; se l'operatore è molto vicino, può essere necessaria una graduazione più alta;
- Illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;

-Caratteristiche individuali.

Anche i livelli di esposizione al calore sono diversi tra la saldatura a gas e quella ad arco: con la prima si raggiungono temperature di fiamma che vanno da circa 2500 °C a 3000 °C, mentre con la seconda si va da 3000 °C a 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.

Per facilitare la scelta del livello di protezione, la norma tecnica fornisce alcune indicazioni sul numero di scale da utilizzare, che vengono riportate di seguito.

Si basano su condizioni di lavoro medie in cui la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.

Più alto è il numero di scale, più alto è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante la saldatura e le tecniche correlate.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldobrasatura

Numeri di scala per la saldatura a gas e la saldobrasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q].			
	q ≤ 70	70 < q ≤ 200	200 < q ≤ 800	q > 800
Saldatura a gas e saldobrasatura	4	5	6	7

Fonte: Indicazioni operative della CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010).

Ossificazione

Numeri di scala dell'ossicombustione

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q].		
	900 ≤ q < 2000	2000 < q ≤ 4000	4000 < q ≤ 8000
Ossificazione	5	6	7

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "elettrodi rivestiti

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
8						9			10			11			12			13			14	

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - processo "MAG"

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: MAG

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
8						9			10			11			12			13			14	

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - processo "TIG"

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
---		8			9			10			11			12			13		---			

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo MIG con metalli pesanti

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																						
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600		
---						9			10			11			12			13		14		---

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo MIG con leghe leggere

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600

---	10	11	12	13	14	---
-----	----	----	----	----	----	-----

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPLL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo di "taglio ad arco d'aria".

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "Taglio ad arco d'aria"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
10											11	12	13	14	15					

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPLL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - processo di taglio al plasma

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: Taglio a getto di plasma

Corrente [A]																					
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	
---									9	10	11	12			13			---			

Fonte: Indicazioni operative della CTIPLL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010).

Saldatura ad arco - Processo di "taglio al microplasma".

Numeri di scala della saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco con microplasma"

Corrente [A]																				
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600
-	4	5	6	7	8	9	10	11			12			---						

Fonte: Istruzioni per l'uso del CTIPLL (Rev. 2 dell'11 marzo 2010)

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONE OTTICA ARTIFICIALE OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato un elenco di lavori che espongono i lavoratori a radiazioni ottiche artificiali per le operazioni di saldatura.

Va sottolineato che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipo di saldatura (ad arco elettrico, a gas, ossitaglio, ecc.) e per qualsiasi tipo di substrato, i tempi per cui si raggiunge la sovraesposizione per il lavoratore sono dell'ordine dei secondi, quindi il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio	Alto rischio per la salute.
2) Montatore di recinzioni e cancelli	Alto rischio per la salute.
3) Lavoratore per la costruzione di strutture idriche e sanitarie del sito	Alto rischio per la salute.
4) Addetto al sistema idrico del cantiere	Alto rischio per la salute.
5) Addetto alla protezione elettrica	Alto rischio per la salute.
6) Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di trattamento delle acque reflue	Alto rischio per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONE OTTICA ARTIFICIALE OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per le operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione effettuata per ogni singola attività lavorativa con l'individuazione dei compiti assegnati, delle fonti di rischio, del relativo range di esposizione e dei dispositivi di protezione individuale più idonei.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, ai dispositivi di protezione individuale supplementari e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui questo è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio	SCHEDA N. 1 - R.O.A. per "Saldatura con elettrodo rivestito"
Montatore di recinzioni e cancelli	SCHEDA N. 1 - R.O.A. per "Saldatura con elettrodo rivestito"
Lavoratore per la costruzione di impianti idrici e sanitari del sito	SCHEDA N. 2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"
Addetto al sistema idrico del cantiere	SCHEDA N. 2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"
Addetto alla protezione elettrica	SCHEDA N. 3
Installatore di attrezzature e macchinari per impianti di trattamento delle acque reflue	SCHEDA N. 2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

SCHEDA N. 1 - R.O.A. per "Saldatura con elettrodo rivestito"

Lesioni oculari localizzate durante la saldatura, il taglio termico e altre attività che comportano radiazioni ottiche artificiali.

Fonte del rischio				
Tipo	Portata dell'acetilene	Portata di ossigeno	Attuale	Numero di scala
	[l/h].	[l/h].	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [elettrodi rivestiti].				
Saldatura ad arco	-	-	meno di 60 A	8
Banda di appartenenza: Alto rischio per la salute.				
Compiti: Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio; Addetto alla recinzione e al montaggio.				

SCHEDA N. 2 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

Lesioni oculari localizzate durante la saldatura, il taglio termico e altre attività che comportano radiazioni ottiche artificiali.

Fonte del rischio				
Tipo	Portata dell'acetilene	Portata di ossigeno	Attuale	Numero di scala
	[l/h].	[l/h].	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)].				
Saldatura a gas	meno di 70 l/h	-	-	4
Banda di appartenenza: Alto rischio per la salute.				
Compiti: Operaio per la realizzazione dell'impianto idrico dei servizi sanitari e igienici del cantiere; Operaio per la realizzazione dell'impianto idrico del cantiere; Operaio per l'installazione di attrezzature e macchinari per l'impianto di depurazione.				

SCHEDA N. 3

Lesioni oculari localizzate durante la saldatura, il taglio termico e altre attività che comportano radiazioni ottiche artificiali.

Fonte del rischio				
Tipo	Portata dell'acetilene	Portata di ossigeno	Attuale	Numero di scala
	[l/h].	[l/h].	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)].				
Saldatura a gas	meno di 70 l/h	-	-	4
Banda di appartenenza: Alto rischio per la salute.				
Compiti: Responsabile della protezione elettrica.				

Tipo	Fonte del rischio		Attuale [A]	Numero di scala [Filtro]
	Portata dell'acetilene [l/h].	Portata di ossigeno [l/h].		

ANALISI E VALUTAZIONE

RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata in conformità con la legislazione italiana sopra citata e in particolare si è fatto riferimento a:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
 - Regolamento (CE) n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
 - Regolamento (CE) n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
 - Regolamento (CE) n. 487 dell'8 maggio 2013 (ATP04)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
 - Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
 - Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Prefazione

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico, è possibile, e ampiamente praticato, utilizzare sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche chiamate algoritmi di valutazione "semplificati".

In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di valutare il rischio assegnando un punteggio (peso) ai vari fattori che concorrono a determinare il rischio (pericolo, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) determinandone l'importanza assoluta o reciproca sul risultato finale della valutazione.

Il rischio R, individuato secondo il modello, è quindi conforme all'articolo 223, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione del rischio considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- Le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sulla sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato attraverso la relativa scheda di sicurezza redatta ai sensi del Decreto Legislativo 3 febbraio 1997, n. 52 e del Decreto Legislativo 14 marzo 2003, n. 65 e successive modifiche;
- Il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui le circostanze in cui il lavoro viene svolto in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- Valori limite di esposizione professionale o valori limite biologici;
- Gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- Se Se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Va notato che i modelli di valutazione semplificati, come l'algoritmo proposto di seguito, sono da considerarsi strumenti particolarmente utili nella valutazione del rischio - in quanto rendono il percorso di valutazione indirizzabile ai Datori di Lavoro - per la classificazione delle loro aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*rischio insignificante per la salute*". Nel caso in cui, invece, a seguito della valutazione venga superata la suddetta soglia, è necessario adottare le misure di cui agli articoli 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008, compresa la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il rischio (R_{chim}) per le valutazioni del fattore di rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del pericolo (P_{chim}) e dell'esposizione (E), come mostrato nella seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \quad (1)$$

Il valore dell'indice di pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sulla sicurezza fornite dal produttore della sostanza o del preparato chimico, e in particolare dall'analisi delle frasi H e/o delle frasi EUH in esse contenute.

L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolata separatamente per l'esposizione per inalazione (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.

Inoltre, il modello di valutazione proposto è specializzato in base alla fonte del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ossia a seconda che l'esposizione sia dovuta alla lavorazione o alla presenza di sostanze o preparati pericolosi,

oppure all'esposizione ad agenti chimici derivanti da un'attività lavorativa (ad esempio, saldatura, stampaggio di materie plastiche, ecc.).

Nel modello, il rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per le esposizioni per inalazione e per via cutanea:

$$R_{chim, in} = P_{chim} \cdot E_{in} \quad (1a)$$

$$R_{chim, cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \quad (1b)$$

In caso di presenza simultanea, il rischio (R_{chim}) viene determinato con la seguente formula:

$$R_{chim} = \left[(R_{chim, in})^2 + (R_{chim, cu})^2 \right]^{1/2} \quad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per le esposizioni per inalazione e per via cutanea sono i seguenti:

$$0,1 \leq R_{chim, in} \leq 100 \quad (3)$$

$$0,1 \leq R_{chim, cu} \leq 100 \quad (4)$$

Ne consegue che il valore del rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$0,10 < R_{chim} < 141 \quad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Banda di esposizione

Il rischio	Esito della valutazione
$0,1 \leq R_{chim} < 15$	Il rischio è decisamente "irrelevante per la salute".
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} \leq 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute".
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio significativo per la salute
$R_{chim} > 80$	Alto rischio per la salute

Pericolosità (P)_{chim}

Indipendentemente dalla fonte di rischio, sia essa una sostanza o un preparato chimico utilizzato o un'attività lavorativa, l'indice di pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) viene assegnato in base alla classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.

I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o di un preparato chimico, sono indicati in frasi standard, denominate frasi H e/o frasi EUH, sull'etichetta di pericolo e nella scheda di sicurezza fornita dal produttore.

L'indice di pericolosità (P_{chim}) viene ovviamente assegnato solo alle frasi H e/o alle frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.

La metodologia NON è applicabile a sostanze o preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o a sostanze o preparati chimici classificati o classificabili come cancerogeni o mutageni.

Pertanto, in caso di presenza congiunta di frasi H e/o frasi EUH che comportano un pericolo per la salute e di frasi H e/o frasi EUH che comportano un pericolo per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene, questa valutazione specifica per la "salute" è integrata da una o più valutazioni specifiche per i relativi pericoli.

Inoltre, viene assegnato un punteggio anche alle sostanze e ai preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di trasformazione o decomposizione emettono tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio, nelle operazioni di saldatura, ecc.).

Il punteggio massimo attribuibile a un agente chimico è 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) e il minimo è 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per inalazione ($E_{in,subst}$) di sostanze o preparati

L'indice di esposizione per inalazione di una sostanza o di un preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto dell'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o nei preparati chimici utilizzati, e del fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla fonte di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot f_d \quad (6)$$

L'esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema di matrici progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice di cui sopra.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il fattore di distanza (f_d) è un coefficiente di riduzione dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla fonte di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra $f_d = 1,00$ (distanza inferiore a un metro) e $f_d = 0,10$ (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla fonte di rischio chimico		Fattore di distanza (F) _d
A.	Meno di 1 m	1,00
B.	Da 1 m a meno di 3 m	0,75
C.	Da 3 m a meno di 5 m	0,50
D.	Da 5 m a meno di 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di esposizione potenziale (E)_p

L'indice di esposizione potenziale (E_p) viene determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive utilizzando le seguenti cinque variabili come dati di input:

- Proprietà chimiche e fisiche
- Quantità presente
- Tipo di utilizzo
- Tipo di controllo
- Tempo di esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico-fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici utilizzati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido con diversa volatilità o stato gassoso) e le "*Quantità presenti*" sul luogo di lavoro, sono indicatori della "propensione" dei prodotti utilizzati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.

Le ultime tre variabili, "*Tipo di utilizzo*" (sistema chiuso, inclusione in una matrice, utilizzo controllato o dispersivo), "*Tipo di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo di esposizione*", sono invece indicatori di "compensazione", cioè di limitazione della presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantità presenti*" delle sostanze chimiche utilizzate e restituisce un indicatore (crescente) della potenziale presenza di sostanze chimiche nell'aria su quattro livelli.

Basso

Moderato

Rilevante

4. Alto

I valori della variabile "*Proprietà chimico-fisiche*" sono ordinati in ordine crescente in relazione alla capacità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, a seconda della volatilità del liquido e della dimensione delle particelle presunta o nota della polvere.

La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di sostanza chimica presente e destinata, con qualsiasi mezzo, all'uso sul luogo di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantità presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimiche e fisiche		Inferiore a 0,1 kg	Da 0,1 kg a meno di 1 kg	Da 1 kg a meno di 10 kg	Da 10 kg a meno di 100 kg	Maggiore o uguale a 100 kg
A.	Stato solido	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. Moderato	2. Moderato
B.	Nebbia	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. Moderato	2. Moderato
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Basso	2. Moderato	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto
D.	Polvere fine	1. Basso	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto
E.	Liquido a media volatilità	1. Basso	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Basso	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto
G.	Stato gassoso	Moderato	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto	4. Alto

Matrice di presenza efficace

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipo di utilizzo*" delle sostanze chimiche utilizzate, e restituisce un indicatore (crescente) dell'effettiva presenza di sostanze chimiche aerodisperse su tre livelli.

Basso

2. Media
3. Alto

I valori della variabile "*Tipo di utilizzo*" sono ordinati in ordine decrescente rispetto alla possibilità di dispersione di sostanze chimiche nell'aria durante la lavorazione.

Matrice di presenza efficace

Tipo di utilizzo		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione nella matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Basso	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media
2.	Moderato	1. Basso	2. I media	2. I media	3. Alto
3.	Rilevante	1. Basso	2. I media	3. Alto	3. Alto
4.	Alto	2. I media	3. Alto	3. Alto	3. Alto

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipo di controllo*" delle sostanze chimiche utilizzate, e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli di presenza controllata, ossia la presenza di sostanze chimiche aerodisperse a valle del processo di controllo.

Basso

2. Media
3. Alto

I valori della variabile "*Tipo di controllo*" sono ordinati in ordine decrescente rispetto alla possibilità di rilascio di agenti chimici nell'aria durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipo di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenuto completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Gestione diretta
1.	Basso	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media	2. I media
2.	Media	1. Basso	2. I media	2. I media	3. Alto	3. Alto
3.	Alto	1. Basso	2. I media	3. Alto	3. Alto	3. Alto

Matrice di esposizione potenziale

La quarta e ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" alle sostanze chimiche utilizzate, e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli di esposizione potenziale dei lavoratori, cioè di intensità dell'esposizione indipendente dalla distanza dalla fonte di rischio chimico.

Basso

Moderato

Rilevante

4. Alto

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima del tempo massimo di esposizione del lavoratore alla fonte di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza di utilizzo del prodotto su base temporale più ampia.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo di esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Meno di 15 min	Da 15 min a meno di 2 ore	Da 2 ore a meno di 4 ore	Da 4 ore a meno di 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Basso	1. Basso	1. Basso	2. Moderato	2. Moderato	3. Rilevante
2.	Media	1. Basso	2. Moderato	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto
3.	Alto	2. Moderato	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto	4. Alto

Esposizione per inalazione ($E_{in,lav}$) da attività lavorative

L'indice di esposizione per inalazione di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema di matrici progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la suddetta matrice.

Livello di esposizione		Esposizione ($E_{in,lav}$)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema a matrice adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato per tenere conto delle peculiarità dell'esposizione agli agenti chimici durante i processi lavorativi, e i dati di input sono le seguenti tre variabili:

- Quantità presente
- Tipo di controllo
- Tempo di esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantità presente*" delle sostanze chimiche e delle sostanze chimiche utilizzate e della variabile "*Tipo di controllo*" delle sostanze chimiche e restituisce un indicatore (crescente) dell'effettiva presenza di sostanze chimiche nell'aria su tre livelli.

- Basso
- 2. Media
- 3. Alto

Matrice di presenza controllata

Tipo di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantità presenti		Contenuto completo	Aspirazione controllato	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Meno di 10 kg	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media
2.	Da 10 kg a meno di 100 kg	1. Basso	2. I media	2. I media	3. Alto
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Basso	2. I media	3. Alto	3. Alto

Matrice di esposizione per inalazione

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dal processo e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli di esposizione per inalazione.

- Basso
- Moderato
- Rilevante

4. Alto

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima del tempo massimo di esposizione del lavoratore alla fonte di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione per inalazione

Tempo di esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Meno di 15 min	Da 15 min a meno di 2 ore	Da 2 ore a meno di 4 ore	Da 4 ore a meno di 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Basso	1. Basso	1. Basso	2. Moderato	2. Moderato	3. Rilevante
2.	Media	1. Basso	2. Moderato	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto
3.	Alto	2. Moderato	3. Rilevante	4. Alto	4. Alto	4. Alto

Esposizione cutanea (E_{cu})

L'indice di esposizione cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipo di utilizzo*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato utilizzando la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipo di utilizzo		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Basso	1. Basso	2. Moderato	3. Rilevante
2.	Inclusione nella matrice	1. Basso	2. Moderato	2. Moderato	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Basso	2. Moderato	3. Rilevante	4. Alto
3.	Uso dispersivo	1. Basso	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alto

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato con la matrice di cui sopra.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO CHIMICO

Di seguito sono elencati i lavori che espongono le persone ad agenti chimici e i risultati della valutazione del rischio.

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Operatore di getto di calcestruzzo per strutture di fondazione	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
2) Operatore per il getto di calcestruzzo per le sottostrutture in cemento armato.	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
3) Carpentiere per strutture di fondazione	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
4) Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla segnaletica orizzontale	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
6) Operatore per la rimozione della segnaletica stradale	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".
7) Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posate a mano	Rischio certo: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE

RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione effettuata per ogni singola attività lavorativa con l'identificazione dei compiti assegnati, delle fonti di rischio e del relativo intervallo di esposizione.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Operatore di getto di calcestruzzo per strutture di fondazione	SCHEDA N. 1
Operatore per il getto di calcestruzzo per le sottostrutture in cemento armato.	SCHEDA N. 1
Carpentiere per strutture di fondazione con casseforme riutilizzabili	SCHEDA N. 1
Carpentiere per strutture di fondazione	SCHEDA N. 1
Addetto alla segnaletica orizzontale	SCHEDA N. 1
Operatore per la rimozione della segnaletica stradale	SCHEDA N. 1
Impermeabilizzazione a freddo di pareti controterra posata a mano	SCHEDA N. 1

SCHEDA N. 1

Rischi per la salute dei lavoratori derivanti dall'uso di agenti chimici in qualsiasi tipo di processo, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o derivanti da tali attività.

Fonte del rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione per inalazione	Rischio di inalazione	Esposizione cutanea	Rischio per la pelle	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu].	[Rchim,cu].	[Rchim].
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24
Banda di appartenenza: Rischio certo: "Irrilevante per la salute".					
Compiti: Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a. Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione con casseforme riutilizzabili; Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale; Addetto alla rimozione di segnaletica orizzontale; Addetto all'impermeabilizzazione di pareti controterra con posa a freddo eseguita a mano.					

Dettagli sulle fonti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità (P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati come pericolosi e non contenenti sostanze pericolose = 1,00.

Esposizione per inalazione (Echim):,in

- Proprietà chimico-fisiche: Polvere fine;
- Quantità presenti: Da 1 kg a meno di 10 kg;
- Tipo di utilizzo: Uso controllato;
- Tipo di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo di esposizione: Meno di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Meno di 1 m.

Esposizione cutanea (Echim):,cu

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipo di utilizzo: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE

RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata in conformità con la legislazione italiana sopra citata e in particolare si è fatto riferimento a:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento (CE) n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento (CE) n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento (CE) n. 487 dell'8 maggio 2013 (ATP04)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** che modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, il regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Prefazione

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni, è possibile e ampiamente praticato l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche chiamate algoritmi di valutazione "semplificati".

La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello proposto di seguito, sono da considerarsi strumenti particolarmente utili per determinare la possibile entità dell'esposizione; di particolare rilevanza può essere l'applicazione di queste stime nella fase preventiva prima dell'inizio dell'attività lavorativa nella sistemazione dei luoghi di lavoro.

Va ribadito che i modelli qualitativi non consentono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri stabiliti dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, ma sono una semplice prima valutazione che può essere convenientemente collocata tra la fase di identificazione del pericolo e la fase di misurazione dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa); modelli di questo tipo possono poi essere applicati in fase preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.

Diversi autori riportano un modello semplificato che consente, attraverso una semplice raccolta di informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare stime qualitative delle esposizioni per inalazione e per via cutanea.

Prove di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni fonte di rischio cancerogeno o mutageno è identificata secondo i criteri ufficiali dell'UE, che sono stati recepiti nella nostra legislazione.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate secondo le tabelle allegate.

Nuova categoria	Descrizione, frase H
Carc.1A	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze note per i loro effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione umana alla sostanza e lo sviluppo del cancro.</p> <p>Frase H</p> <p>H 350 (Può provocare il cancro)</p>
Carc.1B	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze che dovrebbero essere considerate cancerogene per l'uomo. Esistono prove sufficienti per ritenere probabile che l'esposizione umana alla sostanza possa portare allo sviluppo di un cancro, generalmente sulla base di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adeguati studi a lungo termine sugli animali; - altre informazioni specifiche. <p>Frase H</p> <p>H 350 (Può provocare il cancro)</p>
Carc.2	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali, tuttavia, non sono disponibili informazioni sufficienti per una valutazione soddisfacente. Esistono alcune evidenze da studi appropriati sugli animali.</p> <p>Frase H</p> <p>H 351 (Sospettato di provocare il cancro)</p>

Tabella 1 - Classificazione degli agenti cancerogeni

Agente mutageno

Come i cancerogeni, anche le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate secondo le tabelle allegate.

Nuova categoria	Descrizione, frase H
Muta.1A	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un'associazione causale tra l'esposizione umana a una sostanza e un danno genetico trasmissibile.</p> <p>Frase H</p> <p>H 340 (Può causare alterazioni genetiche)</p>
Muta.1B	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze che dovrebbero essere considerate mutagene per l'uomo. Esistono prove sufficienti per ritenere probabile che l'esposizione umana alla sostanza possa provocare lo sviluppo di danni genetici trasmissibili, generalmente sulla base di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adeguati studi a lungo termine sugli animali; - altre informazioni specifiche. <p>Frase H</p> <p>H340 (Può causare alterazioni genetiche)</p>
Muta.2	<p>Descrizione</p> <p>Sostanze che destano preoccupazione per l'uomo a causa di possibili effetti mutageni. Esistono prove da studi di mutagenesi appropriati, ma non sono sufficienti per collocare la sostanza nella Categoria 2.</p> <p>Frase H</p> <p>H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)</p>

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Esposizione per inalazione (E)_{in}

L'indice di esposizione per inalazione di una sostanza o di un preparato classificato come cancerogeno o mutageno viene determinato mediante un sistema di matrici successive e concatenate.

Il modello prevede una scala di valutazione a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione per inalazione (Ein)		Esito della valutazione
1.	Basso (esposizione per inalazione)	Basso rischio per la salute
2.	Media (esposizione per inalazione)	Rischio medio per la salute
3.	Alto (esposizione per inalazione)	Alto rischio per la salute

Fase 1 - Indice di disponibilità dell'aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza nell'aria in funzione delle sue "Proprietà chimiche e fisiche" e del "Tipo di utilizzo".

Proprietà chimico-fisiche

Vengono identificati quattro livelli, in ordine crescente in relazione alla capacità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, a seconda della pressione di vapore e della dimensione delle particelle di polvere ipotizzabile e nota:

-Stato solido

-Nebbia

-Liquido a bassa volatilità

-Polvere fine

-Liquido a media volatilità

-Liquido ad alta volatilità

-Stato gassoso

Tipo di utilizzo

Vengono identificati quattro livelli, sempre in ordine crescente di possibilità di dispersione nell'aria, del tipo di uso della sostanza, che identificano la fonte di esposizione.

-Utilizzo in un sistema chiuso

La sostanza viene utilizzata e/o immagazzinata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubi a tenuta stagna. Questa categoria non si applica a situazioni in cui possono verificarsi rilasci nell'ambiente in qualsiasi parte del processo di produzione.

-Utilizzare in inclusione di matrici

La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti di cui viene impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria comprende l'uso di materiali pellettati, la dispersione di solidi in acqua e, in generale, l'incorporazione della sostanza in matrici che tendono a trattarla.

-Uso controllato e non dispersivo

Questa categoria comprende i lavori in cui sono coinvolti solo gruppi limitati di lavoratori, adeguatamente formati e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati per controllare e contenere l'esposizione.

-Uso con dispersione significativa

Questa categoria comprende lavori e attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo dei lavoratori, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici e altre attività simili possono essere classificati in questa categoria.

Indice di disponibilità dell'aria (D)

Le due variabili incluse nella seguente matrice consentono di classificare la "disponibilità nell'aria" secondo tre gradi: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipo di utilizzo		A.	B.	C.	D.
Proprietà chimico-fisiche		Sistema chiuso	Inclusione nella matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media
B.	Nebbia	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Basso	2. I media	2. I media	4. Alto
D.	Polvere fine	1. Basso	2. I media	3. Alto	4. Alto
E.	Liquido a media volatilità	1. Basso	3. Alto	3. Alto	4. Alto
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Basso	3. Alto	3. Alto	4. Alto
G.	Stato gassoso	2. I media	3. Alto	4. Alto	4. Alto

Matrice 1 - Matrice di disponibilità dell'aria

Indice di disponibilità dell'aria (D)	
1.	Basso (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità nell'aria)
3.	Alta (disponibilità nell'aria)

Fase 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E si identifica inserendo il valore dell'indice di disponibilità dell'aria (D) precedentemente determinato nella matrice con la variabile "tipo di controllo". Tale indice consente di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione presunta dei lavoratori tenendo conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipo di controllo

Le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza sono identificate in ampie categorie, in ordine decrescente di efficacia del controllo.

-Contenimento completo

Corrisponde a una situazione di ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente, rendere l'esposizione trascurabile, se si esclude il caso di anomalie, incidenti, errori.

-Respirazione localizzata

È prevista l'aspirazione locale dei gas di scarico e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla fonte di rilascio, impedendone la dispersione in aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

-Segregazione / Separazione

Il lavoratore è separato dalla fonte di rilascio da un'adeguata area di sicurezza, oppure vi sono adeguati intervalli di tempo tra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del lavoratore.

-Ventilazione generale (diluizione)

La diluizione del contaminante è ottenuta mediante ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile quando l'esposizione può essere ridotta al minimo e resa trascurabile. In genere richiede un adeguato monitoraggio continuo.

-Gestione diretta

In questo caso, il lavoratore lavora a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuale. Si può presumere che le esposizioni possano essere relativamente elevate anche in queste condizioni.

Tipo di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di disponibilità		Contenuto completo	Aspirazione localizzata	Segregazione / Separazione	Ventilazione generale	Gestione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Basso	1. Basso	1. Basso	2. I media	2. I media
2.	Disponibilità per i media	1. Basso	2. I media	2. I media	3. Alto	3. Alto
3.	Alta disponibilità	1. Basso	2. I media	3. Alto	3. Alto	3. Alto

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Basso (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alto (esposizione)

Fase 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per esprimere il giudizio sull'intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I consente di esprimere, ai tre livelli di giudizio usuali, una valutazione che tiene conto del tempo di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

Tempo di esposizione

Vengono identificati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.

-< 15 minuti

- Tra 15 minuti e 2 ore
- Tra le 2 ore e le 4 ore
- Tra le 4 e le 6 ore
- Più di 6 ore

Tempo di esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di esposizione		Meno di 15 minuti	Da 15 minuti a meno di 2 ore	Da 2 ore a meno di 4 ore	Da 4 ore a meno di 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Basso	1. Basso	2. I media	2. I media	2. I media
2.	Mostra multimediale	1. Basso	2. I media	2. I media	4. Alto	4. Alto
3.	Esposizione elevata	2. I media	2. I media	4. Alto	4. Alto	4. Alto

Matrice 3 - Matrice dell'intensità dell'esposizione

Indice di intensità dell'esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione cutanea (E_{cu})

L'indice di esposizione cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "Tipo di utilizzo" e "Livello di contatto", ed è determinato utilizzando la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto cutaneo sono identificati con una scala a quattro gradi in ordine crescente.

-Contatto

- Contatto accidentale (non più di un evento al giorno a causa di schizzi e rilasci occasionali);
- Contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno a causa delle caratteristiche del processo);
- Contatto prolungato (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, a ciascuno dei gradi di contatto dermico identificati e ai tipi di utilizzo, i livelli di esposizione dermica.

In particolare, per il tipo di utilizzo "Sistema chiuso", non è necessario continuare l'analisi.

1. Molto basso (0,0 mg/cm² /giorno)

Per i tipi di utilizzo, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice", il grado di esposizione cutanea può essere definito come segue:

1. Molto basso (0,0 mg/cm² /giorno)
2. Low (0.0 ÷ 0.1 mg/cm² /giorno)
3. Media (0.1 ÷ 1.0 mg/cm² /giorno)
4. Alto (1,0 ÷ 5,0 mg/cm² /giorno)

Per i tipi di utilizzo, "uso dispersivo", il grado di esposizione cutanea può essere definito come segue:

2. Low (0.0 ÷ 0.1 mg/cm² /giorno)
3. Media (0,1 ÷ 1,0 mg/cm² /giorno)
4. Alto (1,0 ÷ 5,0 mg/cm² /giorno)
5. Molto alta (5,0 ÷ 15,0 mg/cm² /giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta. Il modello può essere utilizzato per costruire una scala relativa di esposizioni cutanee qualitative.

Tipo di utilizzo		A.	B.	C.	D.
Livello di contatto dermico		Sistema chiuso	Inclusione nella matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto basso	1. Molto basso	1. Molto basso	1. Molto basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto basso	2. Basso	2. Basso	3. Media
C.	Contatto discontinuo	1. Molto basso	3. Media	3. Media	4. Contralto
D.	Contatto esteso	1. Molto basso	4. Contralto	4. Contralto	5. Molto alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		Esito della valutazione
1.	Molto basso (esposizione cutanea)	Rischio per la salute trascurabile
2.	Basso (esposizione cutanea)	Basso rischio per la salute
3.	Medio (esposizione della pelle)	Rischio medio per la salute
4.	Alto (esposizione della pelle)	Rischio significativo per la salute
5.	Molto alto (esposizione della pelle)	Alto rischio per la salute

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito sono elencate le attività lavorative che espongono i lavoratori ad agenti cancerogeni e mutageni e i risultati della valutazione dei rischi.

Lavoratori e macchine

Descrizione del lavoro	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Lavoratore addetto all'usura e all'incollaggio	Alto rischio per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le seguenti schede di rischio riportano l'esito della valutazione effettuata.

Tutte le disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e alla formazione, all'uso dei dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento sulla sicurezza, di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Maniera - Scheda di valutazione

Descrizione del lavoro	Modulo di valutazione
Lavoratore addetto all'usura e all'incollaggio	SCHEDA N. 1

SCHEDA N. 1

Rischi per la salute dei lavoratori durante l'attività lavorativa in cui vengono utilizzati, o si prevede che vengano utilizzati, agenti cancerogeni e/o mutageni in qualsiasi tipo di processo, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o lo smaltimento e il trattamento dei rifiuti, o che derivano dall'attività lavorativa.

Fonte del rischio					
Prove di cancerogenicità	Prove di mutagenicità	Esposizione per inalazione	Esposizione cutanea	Rischio di inalazione	Rischio per la pelle
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E] _{in}	[E] _{cu}	[R] _{in}	[R] _{cu}
1) Sostanza utilizzata					
Carc. 2	Muta. 2	Alto	Medio	Alto	Medio
Banda di appartenenza: Alto rischio per la salute.					
Compiti: Superficie d'usura e lavoratore addetto all'incollaggio.					

Dettagli sulle fonti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Fraasi di rischio:

- H 351 (Sospettato di provocare il cancro);
- H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per inalazione (E_{in}):

- Proprietà chimico-fisiche: Nebbia;
- Tipo di utilizzo: Uso dispersivo;
- Tipo di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo di esposizione: Da 4 ore a meno di 6 ore.

Esposizione cutanea (E_{cu}):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipo di utilizzo: Uso dispersivo.